Prof. univ. dr. Mircea Buruian

GHID PRACTIC DE RADIOLOGIE MEDICALĂ

Volumul 1

Colaboratori:
Şef lucr. dr. Daniela Podeanu
Asist. univ. dr. Andrada Treaba
Asist. univ. dr. Iunius Simu
Prep. univ. dr. Beata Baroti

2006

CUPRINS

LUCRAREA PRACTICĂ NR.1

RADIAȚIILE X. FORMAREA IMAGINII RADIOLOGICE

1.1. Radiațiile X

1.1.1. Noțiuni elementare.

1.1.2. Mecanismul de producere al razelor X.

1.1.3. Structura atomului.

1.1.4. Proprietățile razelor X.

1.1.5. Aparatura de roentgen – diagnostic.

1.1.6. Noțiuni generale de dozimetrie.

1.1.7. Protecția în radiologie.

1.2. Formarea imaginii radiologice.

1.2.1 Formarea imaginii radioscopice.

1.2.2. Formarea imaginii radiografice.

1.2.3. Artefacte produse prin procesare automată şi manuală.

1.3. Mediile de contrast radiologice.

1.3.1. Definitie şi structură de bază.

1.3.2. Reacțiile de intoleranță.

1. RADIAȚIILE X. FORMAREA IMAGINII RADIOLOGICE

1.1. RADIAȚIILE X

1.1.1. Noțiuni generale

Din punct de vedere al interesului urmărit în radiologia convențională, radiațiile se împart în:

- **Radiații corpusculare** au suport masic imediat şi energie cinetică, iar cele ondulatorii sunt fără suport masic imediat însă cu energie electromagnetică.
  Radiațiile corpusculare au energia transportată din atom în spațiu, sub formă de energie cinetică, pe suportul unor particule care părăsesc atomul şi se pot sesiza cu precizie prin mijloacele actuale.
- **Radiații ondulatorii** - electromagnetice (exteriorizate prin dublu câmp electric şi electro - magnetic, numite şi radiații electro - magnetice) - au o energie care se constată în jurul atomului din care emană, ca o însuşire a acelui atom pus într-o anumită stare fizică specială, fără ca din atom să plece vreo particulă sesizabilă cu mijloacele actuale de investigație.
  S-a demonstrat însă că şi energia electromagnetică este "corpusculară", în sensul că este fragmentabilă numai în unități cuantice, deci poate fi considerată ca formată din unități energetice numite ***„fotoni"***.

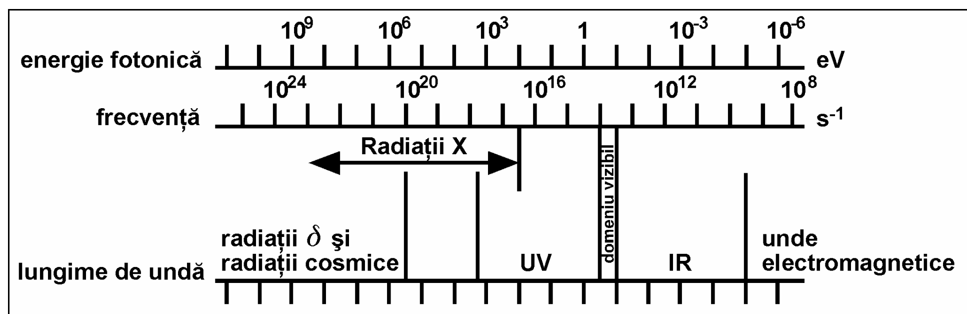


Fig. 1.1 Spectrul radiațiilor electromagnetice

Natura radiațiilor Röentgen

Energia radiantă cât şi radiațiile corpusculare, provin din modificările energetice, care se produc în intimitatea atomilor.

Aceste modificări se pot produce în mod spontan, sau pot fi provocate în mod artificial. Producerea radiațiilor, în general, este un fenomen atomic, care constă în modificările energetice produse în structura atomului.

Radiațiile X sunt radiații de tip electromagnetic, fiind produse cu ajutorul unor generatori de radiații.

1.1.2. Mecanismul de producere al razelor X

Dacă un electron în mişcare accelerată, deci încărcat cu o mare energie cinetică izbeşte un atom, atunci el este frânat brusc din mişcarea lui ; prin această frânare, energia lui cinetică se transformă astfel:

- parte din această energie este luată de către un electron al atomului izbit (acel electron trece pe o orbită mai periferică, sau este proiectat în afara atomului), producându-se astfel razele corpusculare. Atomul din care un electron a fost îndepărtat devine ionizat. Atomul în care un electron a fost deplasat pe o altă orbită mai periferică, se constituie în atom "excitat";
- cea mai mare parte din energia cinetică se transformă în căldură ;
- altă parte din energia cinetică rămâne eventual a acelui electron care a venit din afară, folosindu-i acestuia pentru a rămâne în sistemul atomic ;
- în sfârşit, o foarte mică parte din energia cinetică se transformă în energie electro-magnetică, care se manifestă în jurul acelui atom, constituind razele Röntgen.

Se produc deci raze Röntgen ori de câte ori electronii în mişcare foarte rapidă, se lovesc de corpuri materiale, unde produc dislocări de electroni de pe orbitele energetice ale atomilor acestor corpuri. Pentru a se menține echilibrul atomului, electronii de pe orbitele mai periferice, ale corpului izbit, vor lua locul electronilor dislocați de pe orbitele mai centrale. Din acest salt de pe un nivel energetic pe altul, în sensul menționat mai sus, rezultă un plus de energie, care constituie razele Röntgen.

Aceste raze au fost descrise prima oară de Wilhelm Conrad Röntgen în anul 1895, şi denumite raze X, după necunoscuta X din matematică.

Aşadar pentru producerea de raze Röntgen este nevoie mai întâi de producerea unui fascicol de electroni liberi, care apoi să fie proiectați cu mare viteză spre o țintă, nivel la care interacțiunea energiei radiante cu obstacolul material îmbracă aspecte variate. Modificările suferite de energia radiantă la diverse nivele în corpul omenesc alcătuiesc în ansamblul lor elemente utile, pe care fascicolul de raze X le poate transmite examinatorului sub formă de imagini radiologice, produse datorită modificărilor care au loc în fascicolul de raze X la nivelul țesuturilor şi organelor de examinat.

Toate fenomenele care se produc sunt considerate manifestări de interrelații proprii razelor X şi materiei, care se produc între fotoni şi particulele materiale la nivel subcelular, îndeosebi cu electronii periferici din atomii regiunii examinate.

În această ordine de idei, cele mai importante manifestări ale acestor interrelații sunt **efectul Compton, efectul Thomson, efectul fotoelectric şi efectul de materializare,** care duce la **formarea de perechi de electroni.**

1.1.2.1. Generatorii de radiații

Generarea razelor X are loc cu ajutorul unor tuburi generatoare de raze X (**tuburi COODLIGE**) şi cu ajutorul acceleratoarelor de electroni.

1.1.2.1.1. Tubul Coolidge

Este construit dintr-un tub de sticlă în care se află un vid foarte avansat:

De la nivelul catodului, după ce filamentul (confecționat din wolfram) a fost adus la incandescență (efect termo-ionic), electronii aflați sub forma unui nor electronic sunt accelerați cu ajutorul unei mari diferențe de potențial şi proiectați pe anodul tubului, unde prin interacțiunea cu acesta (având în componență metale greu fuzibile ca reniu, molibden, wolfram) iau naştere razele X.

La tuburile moderne, anodul se roteşte în timpul bombardării cu electroni, astfel că în unitatea de timp electronii cad pe o suprafață mai mare, ceea ce face ca durata de funcționare să fie mai mare.

1.1.2.1.2. Acceleratorul de electroni

Reprezintă cea de a doua modalitate de producere a razelor X sub forma acceleratorului linear şi betatronului.

Acceleratorul linear accelerează electronii emişi de catod pe etape, după un traiect linear; electronii trec printr-o serie de cilindri de lungimi crescânde, energia electronilor la ieşirea din accelerator fiind proporţională cu lungimea dispozitivului, atingând valori între 5-40 MeV.

Betatronul este format dintr-un electromagnet alimentat de un curent alternativ, electronii fiind acceleraţi printr-un câmp magnetic. Când câmpul electro-magnetic alternativ creşte, electronii eliberaţi de un filament încălzit, acceleraţi cu ajutorul unei diferenţe de potenţial de 50. 000-60. 000 V sunt injectaţi în inelul de fier, unde întâlnesc o ţintă de tungsten care va emite radiaţii X de foarte mare energie.

1.1.3. Structura atomului

1.1.3.1. Efectul Compton

Are loc ori de câte ori un foton incident cu energie mare intră în coliziune cu un electron slab fixat pe unul din învelişurile periferice ale atomului, căruia îi transmite o parte din energia lui iniţială sub formă de energie cinetică; datorită acestei interacţiuni electronul părăseşte atomul şi capătă o direcţie diferită de cea a fotonului incident; acest electron este transformat în ***electron Compton*** sau ***electron de recul***.

Caracteristica efectului Compton o constituie difuziunea fotonului incident şi nu transferul sau absorbţia de energie în mediul unde a avut loc interacţiunea.

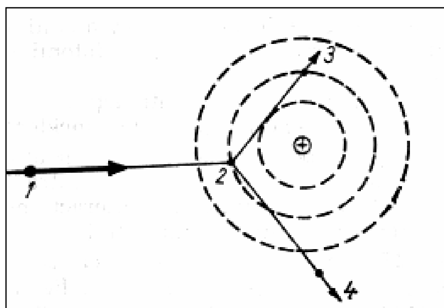


Fig. 1.2. Ilustrarea efectului Compton:
1 - foton incident,
2- electron periferic,
3 - foton difuzat,
4 - electron de recul.

1.1.3.2. Efectul Thomson

Reprezintă un alt aspect al interacţiunii foton-electron constând din abaterea fotonului incident de la direcţia lui iniţială, fără ca să se cedeze energie atomului, situaţie în care energia nu este transferată, ea este conservată.

1.1.3.3. Efectul fotoelectric

Are loc în toate cazurile în care un foton incident expulzează un electron din învelişurile atomului căruia îi cedează întreaga lui energie.

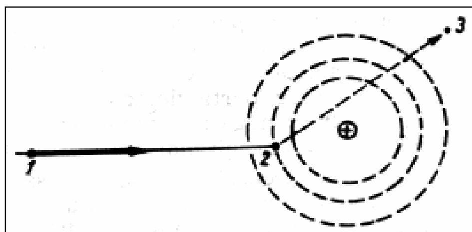


Fig. 1.3. Ilustrarea efectului fotoelectric:
1 - foton incident,
2- electron situat pe orbita,
3 - fotoelectron.

1.1.3.4. Producerea de perechi

Reprezintă o altă formă de interacţiune a fotonilor cu materia şi constă în transformarea energiei fotonilor incidenţi în materie, fiind un efect de materializare a electronilor sub formă de "perechi de particule", pereche compusă dintr-un electron pozitiv (pozitron) şi un electron negativ (negatron).

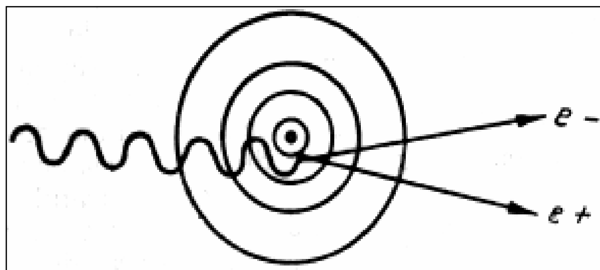


***Fig. 1.4. Ilustrarea producerii de perechi**:*
e^+ - electron pozitiv (pozitron)
e^- - electron negativ (negatron)

Interacţiunea dintre fotonii razelor X şi materie poate avea loc separat sau concomitent la nivel molecular, atomic, electronic sau nuclear. În interacţiunea cu un mediu material o parte din fotonii incidenţi ai fascicolului de raze X rămân în regiunea examinată; aceşti fotoni sunt pierduţi pentru fascicolul incident prin efect Compton, efect Thomson şi efect fotoelectric; o altă parte din fascicolul incident, cei care nu au dispărut în urma coliziunii, traversează mediul material fără să fi suferit vreuna din modificările caracteristice acestor efecte.

Fracţiunea din numărul fotonilor incidenţi care a dispărut în urma efectelor Compton, fotoelectric şi de materializare a electronilor reprezintă aşa zisul **coeficient de atenuare sau de absorbţie** şi el însumează coeficienţii fiecăreia dintre efectele discutate; atenuarea este fenomenul fizic prin care un corp material diminuă sau anulează intensitatea unei radiaţii ajunse la nivelul său.

Cunoaşterea coeficientului de atenuare este deosebit de importantă în practica radiodiagnosticului deoarece el arată măsura în care regiunea examinată modifică şi atenuează energia fascicolului de raze X.

Fracţiunea de energie incidentă transferată electronilor secundari, adică foto-electronilor, electronilor Compton şi electronilor proveniţi prin efectul de materializare din regiunea unde a acţionat fascicolul de raze X sub formă de energie cinetică reprezintă **coeficientul de absorbţie**.

Bragg şi Pierce (1914) au arătat că absorbţia razelor X este proporţională cu numărul atomic la puterea a patra din corpul traversat; drept consecinţă structurile cu număr atomic mare vor atenua mai mult fascicolul de raze X, iar din punct de vedere radiologic vor fi mai opace pentru energia radiantă. Fiind absorbite în raport cu puterea a patra a numărului atomic de masă razele X vor determina la nivelul ecranului sau pe filmul radiografic imagini variate, după cum structurile străbătute au în compoziţia lor elemente cu număr atomic diferit, ceea ce se poate constata în cazul absorbţiei radiaţiilor de către un segment scheletic, care va absorbi o cantitate mult mai mare de energie radiantă decât părţile moi din jurul său, deoarece calciul prezent în oase are un număr atomic care este mult mai mare decât suma numerelor atomice din elementele părţilor moi.

Absorbţia razelor X este influenţată de grosimea structurilor anatomice studiate în sensul că ea va fi cu atât mai mare cu cât este mai mare grosimea elementului respectiv; această dependenţă a absorbţiei de grosimea regiunii examinate este exprimată de coeficientul de absorbţie, care indică fracţiunea radiaţiei absorbite într-un cm grosime. Absorbţia razelor X poate fi exprimată printr-o funcţie exponenţială, formula absorbţiei fiind:

$$\mathbf{I_i = I_0 \alpha e^{\alpha d}}$$

în care I_i = intensitatea radiaţiei emergente, I_0 = intensitatea radiaţiei incidente, α = coeficientul de atenuare liniar al obiectului examinat, d = grosimea obiectului, e = baza logaritmilor naturali = 2,71828.

1.1.4. Proprietățile razelor X

În funcție de lungimea lor de undă, radiațiile pot fi:

- Radiații X moi, cu lungimi de undă mari (cuprinse între 1-5Å), având energie şi putere de penetrație redusă,
- Radiații X dure cu lungimi de undă mici (0, 001Å), având energie şi putere de penetrație mare.

Proprietățile razelor X sunt următoarele:

- **Razele X se răspândesc sferic din sursa care le emană, sub formă de fascicol divergent.**
- **Razele X se propagă în linie dreaptă, cu o viteză de 300. 000 km/sec.**
- **Razele X au o penetrabilitate invers proporțională cu lungimea de undă.**
- **Intensitatea razelor X scade cu pătratul distanței.**
- **Razele X sunt absorbite de corpurile prin care trec, absorbția fiind direct proporțională cu numărul atomic de masă la puterea lungimea de undă la puterea 3, densitatea şi grosimea obstacolului.**
- **Razele X determină fenomenul de luminiscență.**
- **Razele X determină efecte de fotosensibilitate (reduc emulsia de bromură de argint la argint metalic).**
- **Razele X produc ionizare - are loc ionizarea gazelor prin care trec.**
- **Razele X au efecte biologice asupra țesuturilor vii prin ionizări şi prin excitații care produc alterații în materia vie.**

1.1.5. Aparatura de röntgen-diagnostic

Orice instalație radiologică se compune din două părți principale:

- aparat propriu zis.
- accesorii.

1.1.5.1. Aparatul propriu-zis.

Se compune din următoarele elemente principalele:

- **tubul radiogen,**
- **transformatorul de înaltă tensiune,**
- **transformatorul de încălzire (sau de joasă tensiune),**
- **cablurile sau troleele,**
- **masa de comandă.**

1.1.5.1.1. Tubul radiogen constituie partea cea mai importantă şi cea mai delicată a unei instalații radiologice.

El constă dintr-un balon, construit dintr-o sticlă specială, fabricată pentru a rezista la temperaturi deosebit de ridicate. Balonul are două tuburi laterale, situate unul în fața celuilalt, cu vid aproape absolut; în tuburi sunt montați doi electrozi: unul este catodul, iar în fața lui, anodul sau anti-catodul.

Catodul reprezintă polul negativ al tubului. El este format dintr-un filament de tungsten, dispus în formă de spirală. Anodul reprezintă polul pozitiv al tubului. El este format dintr-un

aliaj de metale greu fuzibile, care au proprietatea de a transmite rapid căldura primită, facilitând în felul acesta şi răcirea tubului produsă şi prin rotaţia sa (3000 ture/min).

Anodul are în partea sa centrală o pastilă de tungsten, care constituie focarul tubului, cunoscut în mod curent sub denumirea de focus.

Filamentul catodic este adus în stare de incandescenţă de un transformator de încălzire, sau de joasă tensiune, care transformă curentul de la reţea în curent de 6 - 12 volţi şi 3 - 5 amperi. Filamentul devenit incandescent, emite particule foarte mici, formate din electroni care se află într-o stare de maximă mişcare datorită incandescenţei. Electronii fiind de sarcină electrică negativă, sunt atraşi de anod, care reprezintă polul pozitiv al tubului. Dirijarea electronilor spre anod este favorizată, la tuburile moderne, de o aşa numită piesă de concentraţie. Această piesă este un fel de cilindru, care înconjoară filamentul catodic, cilindru care fiind încărcat tot cu electricitate negativă, va respinge electronii, conform principiului electric cunoscut al respingerii sarcinilor electrice de acelaşi fel. Electronii plecaţi de la catod, constituie "razele catodice".

Atât catodul cât şi anodul sunt puşi în legătură, prin cabluri sau trolee, cu transformatorul de înaltă tensiune.

Anodul se încălzeşte foarte mult şi din această cauză el se poate deteriora. Dacă ajunge la incandescenţă, poate emite el însuşi electroni, care bombardând catodul, îl poate distruge; din acest motiv este absolut obligatorie răcirea anodului în timpul funcţionării. Această răcire se poate obţine:

- cu apă,
- cu aer (la aparatele vechi),
- cu ulei dielectric,
- mixt (la aparatele moderne).

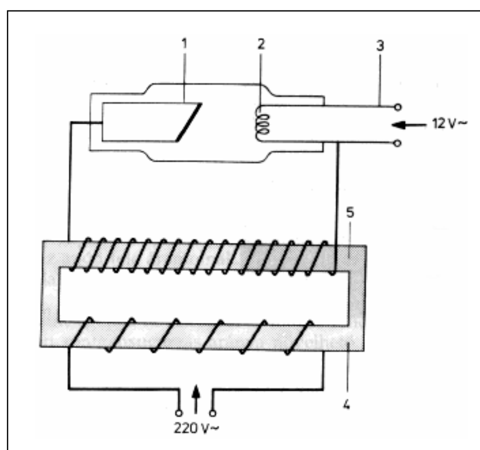


Fig. 1.5. Schiţă reprezentând tubul de raze X şi sursa de alimentare (transformatorul cu cele două bobine) conectat la reţeaua de 220 V.
1:Anod 2:Catod 3:Filament de încălzire 4:bobină primară 5:bobină secundară

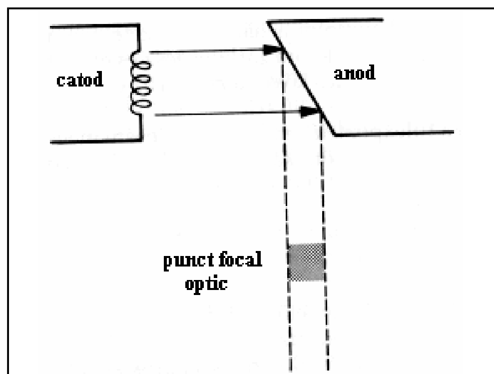


Fig. 1.6. Schiţă reprezentând detalii cu focarul termic şi optic al tubului de raze X.

1.1.5.1.2.. Transformatorul de înaltă tensiune

Transformă tensiunea obişnuită de la rețea în tensiune înaltă; tensiunea înaltă va crea o diferență mare de potențial electric între cei doi poli.. Cu cât diferența de potențial va fi mai mare, cu atât forța de izbire a electronilor în focarul anodului va fi mai mare, cu atât electronii de pe orbitele mai centrale vor fi dislocați, cu atât se vor produce raze Röntgen mai pătrunzătoare (mai dure). Practic deci, cu cât tensiunea aplicată la bornele tubului va fi mai mare, cu atât penetrabilitatea lor, adică calitatea, duritatea lor va fi mai mare.

Transformatorul este format din două bobine separate, bine izolate, situate față în față pe un cadru pătrat sau rectangular de fier moale.

Raportul dintre numărul de spire al bobinei secundare şi cel al bobinei primare, se numeşte **raport de transformare**; în exemplul dat, raportul de transformare este 500.

1.1.5.1.3. Transformatorul de joasă tensiune

Este necesar pentru aducerea la incandescență a filamentului catodic.

Acest transformator are un aranjament invers al bobinelor: bobina primară are un număr mare de spire, iar cea secundară are un număr redus de spire. Raportul de transformare este aranjat în aşa fel încât să ne furnizeze o tensiune de 6 - 12 V şi 3 - 5 A, exact cât ne este necesar pentru aducerea la incandescență a filamentului catodic.

Curentul de înaltă tensiune, aşa cum este el transformat de transformatorul de înaltă tensiune, nu este propriu pentru o perfectă funcționare a tubului radiogen, deoarece acest curent îşi schimbă sensul la capetele tubului, fiind odată în sens negativ iar data următoare, de sens pozitiv. Aceasta face ca în mod practic numai o semi-undă a curentului alternativ să poată fi folosită de tub. Pentru a remedia acest neajuns, s-a interpus un fel de întrerupător automat, denumit *ventil, supapă* sau *kenotron*.

1.1.5.1.4. Masa de comandă

Este dispozitivul care serveşte la punerea în funcție şi la oprirea aparatului.

Masa de comandă este înzestrată cu o serie de aparate care permit:

- măsurarea curentului de la rețea (voltmetrul),
- măsurarea intensității curentului (miliampermetrul),
- măsurarea timpului,
- butonul de punere în funcțiune şi de oprire a instalației.

1.1.5.1.5. Trolee (cabluri)

Curentul de încălzire a filamentului, precum şi curentul de înaltă tensiune sunt conduse de la transformatoarele respective prin trolee sau cabluri

1.1.5.2. Accesoriile unei instalații radiologice

1.1.5.2.1. Stativul

Este un sistem de susținere a tubului radiogen, al ecranului şi al bolnavului.

1.1.5.2.2. Ecranul

Este fixat într-o ramă port-ecran. Ecranul se compune din două elemente principale: un carton, de obicei de mărime 30/40 sau 35/35 cm care este acoperit cu un strat de emulsie fină dintr-o sare fluorescentă, de obicei platinocianură de bariu sau sulfură mixtă de cadmiu şi zinc. De port-ecran mai sunt fixate şi alte piese, care ne facilitează examenul radio-logic:

- diafragmul - dispozitiv care ne permite limitarea fascicolului radiogen, în funcție de regiune examinată;
- seriograful - un dispozitiv care permit executarea radiografiilor în serie;
- compresorul - un dispozitiv care permite comprimarea anumitor regiuni de examinat;

- grila anti-difuzoare Lysholm - un dispozitiv care serveşte la eliminarea razele secundare, şi ca atare, la obţinerea unei mai bune calităţi a imaginii.

1.1.5.2.3. Dispozitivele de centrare

Sunt reprezentate de acele dispozitive de care ne folosim pentru localizarea şi centrarea razei centrale, care are un rol foarte important pentru reuşita radiografiilor, mai ales în radiografia stomatologică. Aceste dispozitive sunt telescopice, luminoase şi sub formă de conus centralizator (centror).

1.1.5.2.4. Dispozitivele de fixare

Ne permit imobilizarea diverselor regiuni de examinat, în scopul evitării mişcării în timpul expunerii, pentru a evita apariţia artefactelor de mişcare. Aceste dispozitive se compun din piese care apasă (saci de nisip) şi din piese care trag (benzi de tracţiuni elastice sau neelastice)

1.1.5.2.5. Dispozitivele de compresie

Sunt piese care permit comprimarea diverselor regiuni de examinat. Acestea sunt necesare pentru:

- a feri mâna radiologului de pericolul expunerii prelungite la raze, ştiut fiind că mănuşile nu conferă o protecţie integrală faţă de razele directe;
- a elimina razele secundare emise de regiunea de examinat, de a micşora cantitatea acestor raze dăunătoare pentru medic, bolnav şi pentru imaginea radiologică.

1.1.5.2.6. Dispozitivele pentru eliminarea razelor secundare

Razele secundare, indiferent de procesul formării lor, jenează în mod apreciabil imaginea radioscopică şi radiografică, în sensul că lipsesc imaginea de claritate şi netitate.

Locurile cele mai obişnuite unde se produc aceste radiaţii secundare, la o instalaţie radiologică, sunt:

- la nivelul tubului (la anod, la nivelul sticlei),
- în aer (între tub şi regiunea de examinat),
- la nivelul regiunii de examinat (de cele mai multe ori),
- la diversele piese ale stativului, care vin în contact cu fascicolul incident.

Pentru eliminarea razelor secundare, ne folosim în practică de dispozitive care cuprind diafragma, grila antidifuzoare, localizatorul şi dispozitivele de compresie (lingura lui Holzknecht sau compresorul lui Chaoul).

Diafragma este formată din patru lamele de plumb aşezate una în faţa alteia, la locul ieşirii razelor din tub şi acţionate de la distanţă prin două cabluri de oţel. Cu cât va fi mai mic spaţiul liber dintre lamelele de plumb, deci cu cât se va diafragma mai mult, cu atât vor fi mai puţine raze secundare şi cu atât imaginea va fi mai netă.

Grila antidifuzoare este un dispozitiv format dintr-o serie de lamele de plumb, groase de 0,1 mm şi înalte de 0,3 mm aşezate paralel unele de altele la o distanţă de 0,3 mm unele de altele.

Aceste lamele au o uşoară înclinaţie, corespunzătoare fascicolului Röntgen, valabilă numai pentru o anumită distanţă, înclinaţie numită focalizarea lamelelor. Lamelele de plumb se mişcă uniform în timpul expunerii, graţie unui mecanism special. Principiul de funcţio-nare este acela că orice rază parazită (secundară), nu va putea străbate spaţiul dintre lamele şi lovindu-se de ele, va fi absorbită de acestea.

O grilă specială extra-plată, care stă vertical în spatele ecranului (Lysholm - Schönander), se foloseşte de obicei la radiografii executate la ecran (seriografii în special.

Localizatorul este o piesă din lemn care în marginile exterioare conţine plumb şi se adaptează la tub cu scopul dublu de a micşora fascicolul de raze Röntgen şi în acelaşi timp de a elimina razele secundare care se formează la ieşirea din tub.

1.1.6. Noțiuni generale de dozimetrie

1.1.6.1. Dozimetria

Reprezintă disciplina care se ocupă cu studiul tehnicii şi posibilităților de măsurare a dozelor de radiații.

Dozele măsurate sunt exprimate în sistemul röntgenologic şi radiobiologic.

1.1.6.2. Unități de măsură pentru radiații

Rad-ul serveşte la măsurarea dozei primite şi reprezintă energia absorbită sub formă de radiații ionizate pe unitatea de masă. Un rad corespunde la 10^{-2} jouli pe kilogram corp iradiat. Astăzi sistemul metric internațional recomandă utilizarea gray-ului - simbol Gy - care reprezintă doza primită de un corp iradiat care absoarbe 1 joul pe kg. Un gray este deci echivalentul a 100 de rad.

Rem-ul este unitatea care reprezintă nocivitatea biologică a radiațiilor şi înseamnă **"Rad equivalent man"**. El este egal cu produsul dozei absorbite exprimată în rad de către un factor de calitate Q care evaluează gradul de nocivitate al diferitelor tipuri de radiații.

Röntgenul reprezintă doza de radiații Röntgen sau gamma a căror emisie corpusculară asociată produce în condiții fizice normale un număr de $2,1x10^{1°}$ perechi de ioni cu sarcină electrică de un franklin. (1Fr = ($^{1}/_{3}$) $x10^{-9}$ C. Dacă această mărime se raportează în funcție de timp se obține o altă mărime numită **doză-debit**.

Doza integrală este o altă mărime definită ca produsul dintre doza de radiație şi masa corpului iradiat.

În ***sistemul radiobiologic*** avem trei mărimi fundamentale:

- **doza absorbită (D)** este raportul dintre energia W absorbită de un corp iradiat şi masa m a acestuia, respectiv:având ca unitatea de măsură radul definit prin relația 1 rad=100 erg/g;
- **doza biologică (B)** evaluează efectele biologice ale radiațiilor în funcție de doza absorbită D, unde unitatea de măsură este remul definit ca fiind doza biologică când un gram din țesutul iradiat absoarbe prin inter-mediul particulelor ionizate energia de 100/ergi:
- **parametrul spectral**, definit ca densitate liniară medie de ioni (numărul de perechi de ioni produşi în medie pe unitatea de lungime a traiectoriei particulei ionizate), fie ca transfer liniar mediu de energie (energie transferată mediului de către particula ionizată pe unitatea de lungime a traiectoriei acesteia).

Sistemul internațional de unități de măsură este un sistem unitar care cuprinde:

- **bequerelul** (simbol Bq) utilizat pentru activitate (viteză de dezintegrare) este egal cu o transformare (dezintegrare) nucleară pe secundă: 3,7 x $10^{1°}$ dezintegrări pe secundă este egal cu un curie (simbol Ci),
- **gray-ul** (simbol Gy) utilizat ca unitatea de măsură pentru doza absorbită este egal cu 1 joule/kg (J/kg) ; 1 gray este egal cu 100 rad;
- **sievert-ul** (simbol Sv), utilizat ca unitate de măsură pentru doza biologică şi este egal cu 100 rem.
- **coulomb-ul** (simbol C) utilizat ca unitate de măsură pentru doza de radiație radiologică; un coulomb este egal cu 3876 röntgen.

Unităţile SI prezintă multipli şi submultipli cu prefixe şi simboluri specifice care sunt prezentate mai jos.

Prefixe pentru unităţile SI:

Factor	Prefix	Simbol	Factor	Prefix	Simbol
10^{18}	Exa	E	10^{-3}	mili	M
10^{15}	Peta	P	10^{-6}	micro	µ
10^{12}	Tera	T	10^{-9}	nano	N
10^{9}	Giga	G	10^{-12}	pico	P
10^{6}	Mega	M	10^{-15}	femto	F
10^{3}	Kilo	K	10^{-18}	atto	A

Relaţiile dintre unităţile SI şi unităţi care nu aparţin SI:

Mărime fizică	Unităţi SI	Unităţi aparţinând SI	Relaţii
Activitate	Bequerel (Bq) 1bequerel=1/s	Curie (Ci)	$1Bq=2,7*10^{11}Ci=27pCi$ $1Ci=3,7*10^{1°}Bq=37GBq$
Doza absorbită	gray (Gy) 1 Gy = 1J/kg	Rad	1 Gy = 100 rad 1 rad = 0,01Gy = 10mGy
Doza Biologică	sievert (Sv) 1 Sv = 1J/kg	Rem	1 Sv = 100 rem 1 rem = 0,01 Sv = 10 mSv
Expunere	coulomb/kg (C/kg)	Röntgen	1C/kg=3876R=3,876kR $1R=2,58*10^{-4}c$

(după M.R.Găleşanu-1982)

1.1.7. Protecţia în radiologie

Activitatea zilnică de investigare radiologică trebuie să se desfăşoare după anumite norme care au drept scop protejarea atât a personalului de specialitate cât şi a pacienţilor; trebuie luate o serie de măsuri de protecţie atât în potriva riscului de electrocutare prin curenţii de joasă şi înaltă tensiune cât şi împotriva riscului mutagen al radiaţiilor .

1.1.7.1. Protecţia împotriva curentului electric

- **Aparatele radiologice se montează obligatoriu cu priză de pământ; este cea mai importantă măsură împotriva electrocutării.**
- **Încăperile trebuie să fie pardosite cu material dielectric: lemn, linoleum, cauciuc, plăci aglomerate, învelitori plastice etc.**
- **În încăperea de radiologie nu trebuie să existe ţevi aparente din instalaţia de apă şi gaz neizolate sau calorifere neprotejate cu grilaj de lemn.**
- **Aparatele radiologice nu se ating niciodată cu mâna umedă.**
- **Piesele de la aparatele cu care venim în contact : butoane, întrerupătoare, comutatoare, relee de timp, ştechere etc. trebuie să fie din materiale izolatoare şi în bună stare în vederea utilizării.**
- **Siguranţele electrice să fie bine calibrate; o supradozare poate determina accidente grave.**
- **Nu se ating piesele interne ale unui aparat cu mâna, dacă o parte a corpului vine în contact cu un conductor pus la pământ (ţevi de apă, calorifer etc.) - acest deziderat poartă printre specialişti denumirea de "regula lucrului cu o mână în buzunar".**

- **Spaţiul din jurul aparatelor de radio-diagnostic trebuie amenajat încât să permită deplina libertate de mişcare.**
- **Extinctorul pentru incendiile prin scurt-circuit electric trebuie obligatoriu să facă parte din dotare şi să fie în stare de funcţionare.**

1.1.7.2. Protecţia împotriva radiaţiilor X

Persoanele care lucrează în serviciile de radiologie, dacă nu respectă cu stricteţe măsurile de protecţie, prin acumularea de doze mici de radiaţii timp îndelungat pot suferi unele acţiuni vătămătoare, şi anume:

- **leziuni ale pielii** - radiodermită cronică a mâinilor, gambelor şi feţei, care se manifestă prin piele uscată (produsă de distrugerea glandelor sebacee şi sudoripare), apariţia teleangiectaziilor, modificări pigmentare, apariţia de ulcere trofice cu potenţial de malignizare;
- **leziuni ale organelor hematopoetice**, caracterizate prin modificări ale seriei albe, leucopenii cu uşoară eozinofilie şi limfocitoză; apariţia neutropeniilor reprezintă un semn de agravare care poate conduce până la anemii aplastice şi leucemii;
- **leziuni ale gonadelor**, interesând elementele cele mai sensibile, spermatogoniile şi foliculii maturi ovarieni.
- **leziuni ale oului fecundat** în primele luni de sarcină, care în timpul organogenezei pot produce malformaţii; embrionul mai mare de 4-5 luni nu mai este sensibil în mod special la acţiunea radiaţiilor Röntgen;
- produse prin fenomenul de ionizare, datorat în special radiaţiilor cu lungime de undă mai mare, **cataracte timpurii**;
- corolar al însumării tuturor acţiunilor nocive ale radiaţiilor Röntgen, **îmbătrânirea precoce**.

Pentru diminuarea iradierilor profesionale sunt preconizate o serie de măsuri privind construcţia aparatelor röntgen, măsuri ce se referă la montarea aparatelor în laboratorul radiologic şi măsuri de protecţie propriu-zisă.

- **Echipamentul de protecţie al personalului de radiologie - şorţ şi mănuşi confecţionate din cauciuc care conţine săruri de plumb sau bariu, cu un echivalent de absorbţie de 0,5 mm plumb - nu este suficient şi nu exclude izolarea în camere separate. Acest echipament, care acoperă numai regiunile mai importante, se recomandă numai pentru medicii care lucrează la ecranul radioscopic.**
- **Încăperile în care sunt instalate aparatele de radiodiagnostic se aleg cu grijă, pentru a fi separate de sălile de aşteptare, cabinete medicale sau stomatologice, birouri, locuinţe, adică izolate pentru oamenii care rămân timp îndelungat în încăperea respectivă prin specificul preocupărilor lor şi care pot fi iradiaţi accidental, necontrolat.**
- **Este de preferat ca încăperile cu aparate röntgen să aibă pereţii exteriori sau spre culoare de trecere. Dacă acest lucru nu este posibil se cere izolarea pereţilor mai subţiri de 30 cm cu tencuială conţinând barită, vopsire cu vopsea de bariu sau căptuşirea lor cu tablă de plumb.**
- **Pentru personalul care manipulează aparatele de radiologie există un sistem de control dozimetric, de înregistrare şi supraveghere continuă.**
- **Controlul se efectuează la instalarea şi darea în folosinţă a aparatelor, atunci când pentru eliberarea autorizaţiilor de funcţionare, serviciul de dozimetrie măsoară dozele de radiaţii existente în încăpere, la diferite distanţe de aparat, în spatele paravanelor de plumb şi în camerele învecinate.**
- **Fără autorizaţie de funcţionare emisă de Comisia Naţională de Control a Activităţii Nucleare - CNCAN, un aparat röntgen nu poate fi exploatat.**

- **Înregistrarea şi supravegherea continuă a personalului se efectuează prin înfiinţarea unei fişe dozimetrice în care se consemnează lunar dozele primite şi înregistrate cu ajutorul fotodozimetrelor. Acestea sunt filme radiologice foarte sensibile, plasate între filtre absorbante de diferite grosimi. La developare, în funcţie de înnegrirea diferenţiată prin filtre, se stabileşte doză recepţionată de purtătorul fotodozimetrului. Supravegherea continuă este completată prin efectuarea unui control medical complex din 6 în 6 luni.**
- **Spre deosebire de personalul de radiologie, care este iradiat pe toată suprafaţa corpului cu doze mici dar repetate zilnic, iradiaţii neprofesional suportă iradieri cantitative mai mari dar pe zone limitate. Pentru aceştia există pericolul de a suferi leziuni radiologice ale pielii la nivelul porţii de intrare, în cazul iradierilor repetate.**
- **Se consideră doza maximă admisă pentru toată viaţa, în zona porţii de intrare a fascicolului de radiaţii la radiografiile dentare, de 100 r.**
- **Pentru limitarea iradierii bolnavilor se recomandă limitarea strictă a fasciculului de radiaţii pe regiunea interesată, acoperirea cu materiale de protecţie a sternului şi gonadelor, întrebuinţarea unei tehnici de precizie pentru a nu repeta examenul, întrebuinţarea de materiale proaspete şi de bună calitate (filme, revelator), precum şi indicarea cu discernământ a examenului radiologic.**

Deşi nu poate fi incriminată iradierea radiologică neprofesională pentru apariţia leucemiilor şi tumorilor maligne, deşi este foarte greu să se considere vinovată de apariţia malformaţiilor la nou-născuţi, totuşi este imperativ necesar ca medicii clinicieni să cunoască limitele şi posibilităţile pe care le oferă examenul radiologic. Această cunoaştere constituie factorul de bază în vederea înlăturării excesului de radiografii şi a limitării indicaţiilor acestora.

1.2. FORMAREA IMAGINII RADIOLOGICE

Deoarece razele X sunt "invizibile" este necesar ca ele să fie convertite în imagine vizibilă, luminoasă cu ajutorul unor detectori reprezentaţi de ecranul radioscopic şi filmul radiografic.

1.2.1. Formarea imaginii radioscopice

Imaginea radioscopică are la baza ei una din proprietăţile esenţiale ale razelor X: absorbţia.

După ce au străbătut elementele structurale ale corpului examinat, razele X sunt absorbite în mod inegal, în funcţie de structura chimică (numărul atomic de masă), lungimea de undă, densitatea şi grosimea corpului/organului examinat. Odată ajunse la ecranului aparatului, produc prin fenomenul de luminiscenţă iluminarea ecranului care are în constituţia lui săruri speciale de platino-cianură de bariu sau sulfură mixtă de zinc şi cadmiu.

Imaginea radioscopică este o imagine pozitivă deoarece elementele opace pentru razele X, deci radioabsorbante, apar întunecate sub forma **opacităţii**, în vreme ce elementele transparente, deci neabsorbante ale razelor X, apar luminoase sub forma **transparenţei**.

Deci imaginea radioscopică, din punct de vedere fizic este formată dintr-un complex de opacităţi şi transparenţe, realizând diverse nuanţe de cenuşiu, de la negru la alb, cauzate de absorbţia inegală a razelor X de către regiunea examinată.

Dacă această imagine radioscopică este pusă pe un film radiografic, vorbim de formarea imaginii radiografice.

1.2.2. Formarea imaginii radiografice

La baza formării imaginii radiografice stă în afara absorbției, proprietatea razelor X de a impresiona emulsia fotosensibilă a filmului radiografic medical (reprezentată de bromura de argint).

Impresionarea substanțelor fotosensibile este un corolar al acțiunii chimice a razelor X.

Filmul radiografic medical este compus dintr-un suport (poliester), care are pe ambele părți o emulsie fotosensibilă de bromură de argint în gelatină (gelatino-bromură de argint).

Filmele radiografice medicale utilizate au următoarele dimensiuni: **13/18, 18/24, 24/30, 30/40, 15/40 şi 35/35**: ele sunt introduse în casete corespunzătoare acestor dimensiuni, casete având în interior folii sau ecrane întăritoare.

Ecranele întăritoare sunt dispozitive care au încorporate în ele substanțe fluorescente la acțiunea razelor X, având rolul de a ajuta ca filmul să se impresioneze mai bine; acest lucru reduce mult timpul de expunere şi iradierea în mod implicit.

Ecranele intensificatoare UNIVERSAL 100 sunt fabricate pe suport de poliester, ceea ce conferă produsului o bună rezistență. Cu toate acestea se recomandă ca manipularea să se facă cu foarte mare atenție, în special în ceea ce priveşte menținerea strictă a planeității în procesul de dezambalare şi asamblare. În caz contrar, există pericolul apariției cutelor pe ecran care vor determina deteriorarea imaginii pe film. Structura ecranului intensificator UNIVERSAL 100 este alcătuită dintr-un suport de poliester pe care este depusă o substanță cu conținut de **wolframat de calciu ($CaWO_4$)**. Ecranele corespund clasei de sensibilitate 100, conform DIN 6867/1.

Pentru curățirea ecranelor intensificatoare se utilizează un material textil curat, îmbibat, care nu lasă scame; cu un agent de curățire se şterge uşor toată suprafața ecranului, apoi se lasă deschisă caseta aproximativ 10 minute, pentru a permite evaporarea solventului.

Nu se va pune niciodată caseta deschisă pe cant pentru uscare, deoarece aceasta poate provoca deformarea ecranelor. Ca agent de curățire se recomandă folosirea alcoolului etilic de puritate foarte ridicată ; nu se recomandă folosirea alcoolului etilic, sau a spirtului medicinal.

Filmele radiografice şi ecranele întăritoare se introduc în casete de acelaşi mărime cu filmele (dimensiuni amintite anterior).

Casetele sunt formate din aluminiu şi plumb, având rolul de a proteja filmul (pentru a nu se voala).

Filmul se scoate din casetă în camera obscură, unde se developează prin trecere succesivă prin revelator şi fixator. După fixare, filmul se spală şi se usucă fiind apoi interpretat la negatoscop (dispozitiv cu iluminare dirijată a filmului).

În stratul sensibil la radiații al filmului, strat format de gelatinoiodobromură de argint, cristalele de bromură de argint au atomii de argint şi brom aşezați simetric: în jurul unui atom de argint sunt 6 atomi de brom, iar în jurul fiecărui atom de brom sunt 6 atomi de argint.

Gelatinobromura de argint mai conține şi urme fine de sulf, cu rol în maturizarea chimică a materialului sensibil şi care sulf se combină cu bromura de argint, dispusă în emulsie sub formă de nuclee distribuite egal. Rolul sulfurii de argint este legat de declanşarea procesului de înnegrire a bromurii de argint.

Sub influența energiei radiante a razelor X, bromura de argint se ionizează şi pune în libertate electronii, care sunt captați în nucleele de sulfură de argint, care se încarcă cu sarcină electrică negativă.

Nucleele de sulfură de argint conțin viitoarea imagine radiografică şi care în acest stadiu nu este încă vizibilă, aceasta fiind imaginea latentă.

Cu ocazia developării în camera obscură are loc separarea argintului de brom, separare începută în jurul nucleelor de developare; argintul astfel eliberat, devenit subbromură de argint este redus de substanțele revelatorului şi se oxidează, înnegrindu-se.

La nivelul filmului unde acțiunea razelor X a fost mai puternică, se formează nuclee de developare, cantitatea de argint care se reduce fiind mare; în locurile unde acțiunea razelor X a fost mai slabă, nucleele de developare sunt mai puține, ceea ce face ca în mod implicit şi argintul redus să fie mai puțin din punct de vedere cantitativ.

Filmul radiografic se scoate din revelator în momentul în care în nucleele de developare ionizate, argintul a fost redus, în vreme ce argintul legat încă de brom şi neionizat nu a fost redus.

Dacă această fază nu este atinsă, filmul nu are contrast, este de aspect gri-spălăcit, deoarece nu s-a redus suficient argint şi nu s-a fixat pe suport; pe de altă parte dacă se depăşeşte această fază prin prelungirea peste normal a timpului de developare, filmul este de asemenea lipsit de contrast, voalat, gri-închis, deoarece s-au redus şi atomii de argint din zonele neimpresionate de radiații şi în care argintul era încă legat de brom.

Prin procesul de fixare, argintul neoxidat este dizolvat, la acest nivel filmul fiind transparent.

Densitatea optică de înnegrire este exprimată de logaritmul zecimal al opacității stratului sensibil : zonele iradiate de 10 ori mai mult vor avea o densitate optică $\log_{10}10=1$. Zonele care vor fi iradiate de 100 ori mai mult vor avea densitatea egală cu 10*100=2 adică vor fi de două ori mai opace.

Această diferențiere în trepte a gradului de înnegrire proporțională iradierii stă la baza definirii noțiunii de **contrast**; este o caracteristică a filmului radiografic medical, legată direct de granulația stratului sensibil, care se defineşte prin latitudinea de înnegrire în trepte de alb-negru.

Cu cât treptele sunt mai numeroase între cele două extreme, cu atât contrastul este mai bun iar detaliile mai multe.

Un film bun este apreciat după următoarele elemente :

- **contrast**: raportul între negru şi alb al unei imagini ;
- **netitate**: vizibilitatea cât mai clară a contururilor ;
- **detaliu**: evidențierea a cât mai multe elemente de finețe pe o anumită unitate de suprafață.

1.2.2.1. Legile formării imaginii radiografice

1.2.2.1.1. Particularități şi legi ale formării imaginii radiografice

1. Proiecția conică: fascicolul incident, având o formă conică, va imprima imaginii caracteristicile imaginii conice ; în acest sens este de reținut că :

a. în proiecție conică, imaginea radiologică a unui obiect ne apare mai mică sau mai mare, după cum obiectul este mai aproape sau mai departe de tub. Pentru ca o imagine să fie cât mai apropiată ca mărime de cea reală, este necesar ca obiectul să fie cât mai apropiat de film sau de ecran.

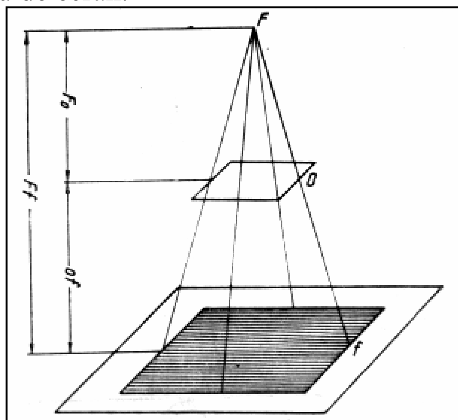


Fig. 1.7. Ilustrarea dependenței efectului de mărire de distanța obiect-sursă şi obiect film;
f- focarul tubului; o - obiectul de examinat; fo - distanța focar-obiect; of - distanța obiect -film; Ff - distanța focar-film.

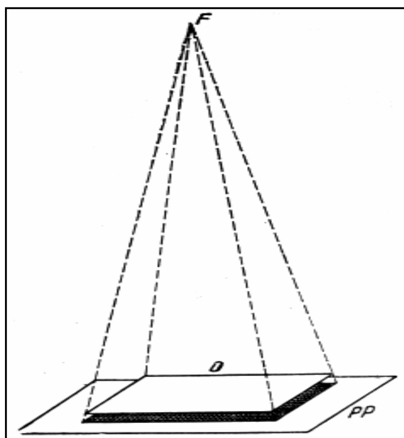


Fig. 1.8. Imaginea obiectului este de mărime apropiată de mărimea reală, prin creşterea distanţei focar-obiect şi micşorarea distanţei obiect-plan de proiecţie.

b. în afară de mărimea imaginii prin proiecţia conică perpendiculară, această imagine suferă deformări importante, când proiecţia conică este oblică.

c. Un obiect aşezat în fascicolul de raze Röntgen. poate da imagini diferite, după poziţia pe care acest obiect o are în proiecţia conului; de aceea, pentru a cunoaşte poziţia exactă a obiectului, este nevoie în mod practic de a-l privi din mai multe incidenţe şi poziţii.

d. o altă caracteristică a proiecţiei conice este fenomenul paralaxei - conform acestui fenomen. imaginile obiectelor situate în planuri diferite, adică la distanţe diferite de planul proiecţiei, îşi schimbă poziţia una faţă de cealaltă, atunci când deplasăm tubul de raze sau deplasăm obiectul.

Dintr-un ansamblu de două obiecte, obiectul a cărei imagine parcurge pe ecran (sau pe film) o distanţă mai mare (când deplasăm tubul sau ansamblul de obiecte faţă de tub), este cel aflat mai departe de ecran sau film, comparativ cu obiectul care parcurge o distanţă mai mică. Fenomenul paralaxei este fundamental în radiologia generală şi în radiologia stomatologică, pentru localizarea, în special a corpurilor străine.

2. Legea sumaţiei planurilor:

Imaginea radiologică a unei anumite regiuni, reprezintă suma imaginilor diferitelor elemente ale segmentului traversat, elemente aşezate în planuri diferite în calea fascicolului de raze Röntgen. Aşa se explică de ce la os vedem o serie de opacităţi liniare, datorate traveelor, fiecare travee reprezentând sumaţia traveelor aşezate în planuri diferite.

3. Legea substracţiei planurilor,

Când un corp radiotransparent este suprapus unuia radioopac îi absoarbe acestuia o parte din opacitate.

4. Legea incidenţelor tangenţiale:

Într-o imagine radiologică va apare un contur precis numai când raza incidentă atinge tangenţial suprafaţa unui obiect opac pentru razele Röntgen sau când atinge suprafeţe care separă două obiecte de opacităţi diferite.

Practic când o rază incidentă atinge tangenţial o suprafaţă, vom obţine o trăsătură bine desenată a imaginii radiografice. Când o rază incidentă este tangentă la o linie şi nu la o suprafaţă, nu vom obţine o linie precisă ci un contur şters. Această lege ne face să înţelegem de ce unele trăsături ale imaginii radiologice apar sau dispar la variaţii mici de incidenţă.

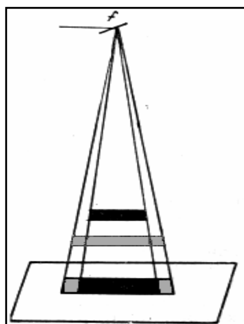


Fig. 1.9. Ilustrarea efectului de sumaţie *ca rezultat al însumării imaginilor diferitelor elemente structurale ale regiunii de examinat.*

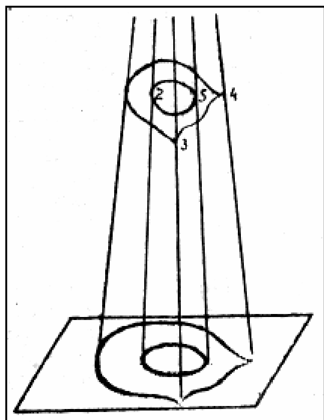


***Fig. 1.10. Ilustrarea "legii incidențelor tangențiale"**: fascicolul tangent la suprafețele curbe ale obiectului va produce contur net, în timp ce crestele vor apare şterse în imagine.*

De asemenea, tot această lege ne explică eventualitatea de producere a unor trăsături care ne pot înşela în interpretare, şi care pot explica ştergerea de pe imaginea radiologică a unor detalii importante.

Proprietățile pe care se bazează practica radiodiagnosticului

1. Se răspândesc sferic în jurul punctului din care emană.

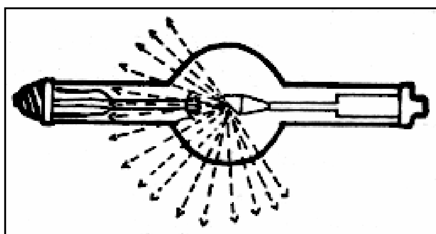


Fig. 1.11. Răspândirea sferică şi propagarea în linie dreaptă a razelor X.

2. Se propagă în linie dreaptă, radiar de la acel punct.

3. Se propagă cu viteză foarte mare, egală cu viteza luminii (300 000 km pe secundă) ; pentru distanțele pe care le folosim noi în medicină se propagă fără pierdere de timp.

4. Intensitatea lor scade invers proporțional cu pătratul distanței; deoarece se răspândesc sferic în spațiu, această proprietate este uşor de înțeles.

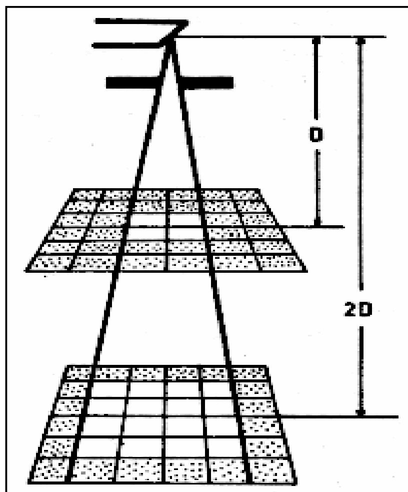


***Fig. 1.12. Scăderea intensității fascicolului** de raze X direct proporțional cu pătratul distanței*

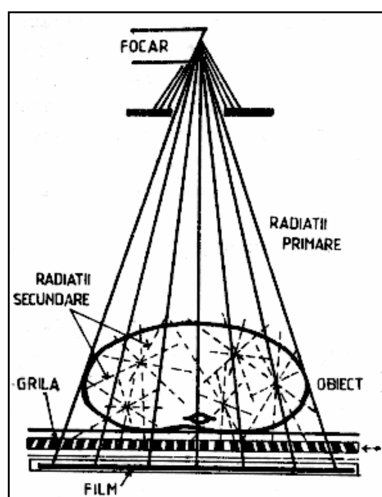


Fig. 1.13. Fenomenul de difuziune.

Razele Röntgen sunt absorbite de corpuri; o parte din razele Röntgen care ajung la nivelul unui corp sunt absorbite de acel corp, iar restul trec dincolo de el.

Absorbția constă în transformarea energiei radiante la nivelul atomilor acelui corp în alte forme de energie ca raze secundare, lumină, căldură, fenomene fotochimice, etc. Razele secundare sunt de două feluri: corpusculare şi ondulatorii; ele ionizează gazele prin care trec, însuşire pe care se bazează aparatele care măsoară cantitatea de raze Röntgen, adică dozimetrele. Cele ondulatorii denumite "raze de difuziune", alterează netitatea imaginilor, pentru care motiv trebuie eliminate prin "diafragmele antidifuzoare".

1.2.3. Artefactele produse prin procesare automată şi manuală.

Artefactele pot să fie datorate condițiilor de mânuire a filmelor, posibilităților de apariție în procesarea automată şi în procesarea manuală.

a. Artefacte datorate condițiilor de mânuire a filmelor.

Artefactele cauzate de condițiile de mânuire a filmelor se pot datora următoarelor cauze:

- artefacte statice, datorate manevrării grosolane a filmelor în condiții de umiditate scăzută sau frecarea de ecranele de amplificare ;
- descărcări electrostatice produ-se în timpul transportării filme-lor în condiții de temperatură crescută şi cu nivele scăzute de umiditate ;
- descărcări electrostatice la contactul cu mănuşi din fire sintetice sau haine ;
- folosirea ecranelor de amplificare după curățirea lor cu materiale uscate care au indus electricitate statică ;
- filmul a fost îndepărtat rapid de ecranele întăritoare ;
- scoaterea rapidă a filmului dintr-un teanc de filme ;
- încărcarea electrostatică a procesorului automat ;
- manevrarea filmului pe un banc de lucru murdar ;
- căderea filmului pe podea ;
- praful şi murdăria de pe ecran, zgârierea învelişului protector ;
- lipirea filmelor pe ecranele de amplificare sau între ele datorită unei umidități crescute ;
- amprente digitale ;
- artefacte datorate unei presiuni înalte şi umidități joase înaintea expunerii ;
- artefacte datorate presiunii înalte şi umidității crescute după expunere.

***Comentariu** : întotdeauna coala de film se manipulează cu două mâini, prin prindere de două colţuri opuse şi nu se prinde cu trei degete !*

După prelucrare şi uscare finală este permis orice mod de manipulare.

Curăţirea ecranelor întăritoare se face întotdeauna conform instrucţiunilor şi nicidecum cu materiale uscate care prin frecare induc electricitate statică.

b. Artefactele produse în procesarea automată.

Această categorie de artefacte poate avea cauze multiple, după cum urmează :

- tava în care se pune filmul a fost umedă sau udă ;
- amestec inadecvat al soluţiilor de developare ;
- defecte produse în perioada de developare-fixare ;
- suprafaţă aspră a rolei ;
- rolă dispusă excentric ;
- apăsare prea puternică a rolei, generând o presiune neadecvată pe film ;
- transport inadecvat al filmului în procesor ;
- temperatură de uscare prea ridicată ;
- scurgere inadecvată a apei de spălare ;
- curent de aer neuniform cauzând artefacte de uscare, vizibile cu o lumină reflectată.

c. Artefactele produse în procesarea manuală.

Recunosc drept cauze următoarele :

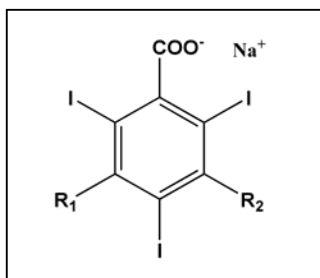
- stropirea cu lichid de procesare, înaintea procesării care cauzează artefacte negre în cazul stropirii cu revelator şi apă şi artefacte albe, prin stropirea cu fixator sau ulei ;
- amestec inadecvat al soluţiilor de revelator sau fixator ;
- murdărie pe suporturile de atârnare
- nefolosirea soluţiilor de stopaj şi neefectuarea spălării intermediare ;
- uscarea filmului fără îndepărtarea petelor de apă.

1.3. Mediile de contrast radiologice

Principiul de acţiune al produselor de contrast iodate se bazează pe relaţia direct proporţională cu conţinutul lor în iod, care având un număr atomic ridicat măreşte atenuarea razelor X în esenţă prin efect fotoelectric, având loc o creştere a densităţii structurilor luate în studiu faţă de zonele adiacente.

1.3.1. Definiţie şi structura de bază

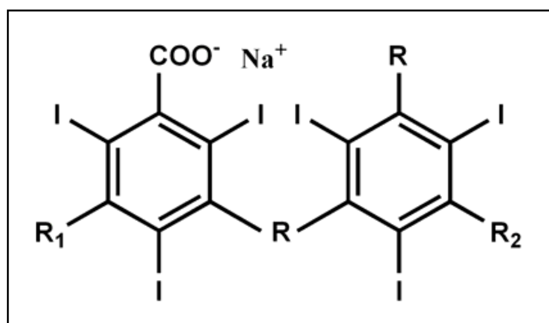
Structura de bază a produselor de contrast iodate este un compus organic, de tip ciclu benzenic, pe care sunt fixaţi trei atomi de iod în poziţiile 2, 4 şi 6, care poartă în poziţia 1 o funcţie salină acidă. Atomii de C din poziţiile 3 şi 5 poartă un radical care generează specificitatea produsului. Disociate în soluţii, produsele având trei atomi de iod se descompun în două particole, având o activitate osmotică cu un raport iod particulă de 3/2 sau 1,5. Ca urmare a osmolarităţii lor foarte ridicate (1500-2200 osm./kg H_2O) comparativ cu osmolaritatea plasmatică (300 mosm./kg H_2O), aceste produse sunt clasificate în **produse cu osmolaritate înaltă**, sau **HOCM (high osmolality contrast media)**



Monomer ionic
(3 atomi de iod/2 particole)

Scăderea osmolarității se poate face în două moduri : prin cuplarea a două structuri de bază pentru a forma un dimer ionic hexaiodat, care conservă funcția acidă pe primul ciclu benzenic în poziția unu şi care în soluție se descompun în două particole cu raport de 6/2 sau 3. A doua posibilitate constă în substituirea funcției acide din poziția unu a unui produs triiodat cu un radical R solubil. Aceste produse sunt monomeri nonionici, care în soluție pentru trei atomi de iod nu se comportă ca o particolă activă osmotic, având un raport de 3/1 sau 3.

Osmolaritatea acestei generații de produse este scăzută şi se situează între 600 şi 800 mosm/kg, fiind denumite **produse cu osmolaritate joasă** sau **LOCH (low osmolality contrast media)** şi osmolaritatea lor rămâne de 3 ori superioară osmolarității plasmatice.



Diomer ionic
(6 atomi de iod/2 particule)

Etapa următoare de reducere a osmolarității dimerilor hexaiodați non-ionici s-a realizat prin substituirea funcției acide din poziția unu a unui dimer ionic cu 6 atomi de iod la o moleculă rezultând un raport de 6/1 sau 6, ajungându-se la osmolaritate apropiată de cea a plasmei, astfel că ele sunt denumite **produse izoosmolare** sau medii de contrast izoosmolare, sau **IOCM (iso osmolality contrast media).**

1.3.2. Reacțiile de intoleranță

Diversele reacții de intoleranță se manifestă prin simptome grupate în funcție de severitatea şi de mecanismul de producere. De reținut că nu există în literatură un consens clar în privința clasificării lor.

Clasificarea se limitează de obicei la reacțiile inițiale şi distinge în general 4 categorii mari:**reacții minimale, moderate, severe şi totale**. Primele două formează grupul incidentelor, iar ultimele două pe cel al accidentelor.

1.3.2.1. Tipuri de reacții de intoleranță

1. Reacțiile minimale sunt cele care nu necesită tratament. În această categorie intră grețurile, un episod unic de vărsătură, răguşeala, tusea, strănutul, vertijul, urticaria localizată, congestia nazală, angoasa pasageră şi cefaleea pasageră ; nu s-a convenit dacă să se introducă senzația de gust dezagreabil şi căldura pasageră în momentul injecției.

2. <u>Reacţiile moderate</u> sunt cele cu rezoluţia rapidă a simptomelor care nu necesită tratament (simpla aşteptare) sau care reclamă tratament simplu ambulator. În această categorie intră urticaria generalizată, vărsăturile repetate, palpitaţiile, dispneea, durerile toracice, durerile abdominale, cefaleea sever, edemul laringian, peribucal, periorbital, crizele de astm, indispoziţiile pasagere şi modificările moderate ale tensiunii arteriale. Este de notat faptul că unii autori include aceste reacţii în funcţie de măsura în care necesită un tratament ambulator,în categoria reacţiilor grave ceea ce implică trecerea lor din categoria de incident în cea de accident.

3. <u>Reacţiile grave</u> pun în discuţie prognosticul vital şi necesită un tratament specializat, mergând uneori până la conduita de reanimare. Acest grup de reacţii include manifestări generale şi/sau de organ : accident respirator grav (cianoză, edem laringian obstructiv), hipotensiune prelungită, infarct, tulburări severe de ritm, opriri cardiace, edem pulmonar acut, alterări ale conştienţei, convulsii ; tot aici poate fi introdusă şi insuficienţa renală acută.

4. <u>Decesele</u> constituie accidente care pot surveni în primele 15 minute de la injectare, fiind excepţionale; ordinul de mărime aproximativ al reacţiilor letale este la ora actuală de 1/100000 de examinări. Unii autori americani dau o cifră anuală de 100 decese la 10 milioane de injectări intravasculare (Lawrence-1991), observate mai ales după alergiile medicamentoase şi după înţepăturile de himenoptere.

1.3.2.2. Prevenirea accidentelor de intoleranţă

Prevenirea complicaţiilor trebuie să înceapă cu anumite reguli de prescriere a produselor de contrast,în care pe primul loc se situează alegerea potrivită a produsului şi în care să primeze argumentele folosirii mediilor de contrast cu osmolaritate scăzută.

Doza utilizată în administrarea de contrast trebuie să fie pentru un produs cu 350 mg I/ml,de la 1 la 3cc/kg cu doza maximă de 1 g Iod/kg. Nu trebuie uitată respectarea unei pauze de 5 zile între două examinări care cer utilizarea de cantităţi importante de contrast ; necesitatea pauzei înaintea reexaminării trebuie să ţină cont de dozele utilizate şi se va face sub acoperirea unei bune hidratări, după ce în prealabil a fost verificată absenţa insuficienţei renale secundare.

Un alt aspect foarte important vizează incompatibilitatea fizico-chimică cu alte produse introduse pe cale intravasculară în organism ; nu se vor amesteca următoarele produse:

- vasodilatatoarele cu produsele ionice
- antihistaminicele
- sedativele
- sulfatul de protamină
- antimitoticele.

În principiu este convenabil a nu se amesteca nici un mediu de contrast cu nici un alt fel de medicament, oricare ar fi acela.

Accidentul rămâne total imprevizibil. El poate surveni după injectarea produsului, chiar în absenţa unui factor de risc preexistent, fără semne premonitorii, astfel că nici o tehnică sau precauţie nu ne poate pune la adăpost.

Pentru a nu avea incidente sau accidente, medicul radiolog va avea o serie de **<u>gesturi preventive</u>** şi etape de respectat astfel radiologul va utiliza un echipament adecvat tratamentului şi va da dovadă de o vigilenţă sporită dacă examinarea se face la distanţă de un serviciu de reanimare.

Factorul esenţial de prognostic în caz de accidente este oprirea examinării şi **acordarea unui ajutor medical specializat, de calitate, rapid, eficient şi concret.**

În terapie se vor respecta următoarele etape:

- **validarea indicaţiei de efectuare a examinării;**
- **echipament medical adecvat necesar la dispoziţia medicului atât pentru diagnosticul tipului de reacţie cât şi pentru tratament;**
- **cunoaşterea precisă a procedurii de salvare;**

- **accesul rapid la un număr de apel în caz de urgență sub forma firului roşu;**
- **utilizarea unei căi de abord utile şi stabile, de maximă eficacitate, care se va lăsa pe loc după injectare (cateter şi nu ac cu aripioare de tip fluturaş);**
- **cunoaşterea patologiei pacientului şi a tratamentului pe care îl urmează, cu alegerea produsului de contrast adecvat, care să dea un diagnostic cât mai precis ;**
- **hidratare suficientă înaintea examinării ;**
- **prezența unui minim de 2 persoane pe lângă medic, a treia persoană fiind indispensabilă în caz de accident, având în vedere multitudinea de gesturi terapeutice necesare ;**
- **conduita examenului se va desfăşura cu calm pentru a nu creşte anxietatea pacientului (acest factor putând agrava sau iniția reacții grave) sau a echipei de îngrijire (care poate fi sursa de panică ce prejudiciază examinarea) ;**
- **respectarea folosirii materialelor de unică folosință.**

Gesturile preventive vor fi urmate de **gesturi diagnostice** privind observarea atentă a pacientului:

- **respirația** : dispnee inspiratorie, stridor, tiraj (edem laringian), dispnee expiratorie (bronho-spasm);
- **culoarea** : cianoza (hipoxia - de căutat la nivelul mucoasei bucale modificările de culoare), roşeața (manifestări anafi-lactoide), paloarea (şoc vagal);
- **aspectul cutanat** : edemul facial, periorbitar, urticaria, aspectul oripilat al pielii (manifestări de ordin anafilactoid), transpirațiile (şoc vagal) ;
- **tensiunea arterială** : prăbuşită în caz de şoc (sistolica sub 80 mm Hg!) ; această valoare trebuind comparată cu cifrele de bază - un hipertensiv cu 180 mm Hg are o hipotensiune severă la 120 mm Hg!!.
- **pulsul** (radial, carotidian, femural) : tahicardie în care ajunge mai mare de 100, cum avem în colaps cardiovascular sau şoc anafilactic ; acest semn nu este prezent la bolnavii tratați cu beta blocante, care prezintă bradicardie (mai mic de 50 în şocul vagal!)

Gesturile preventive şi diagnostice vor fi urmate de **gesturi curative**, în care cronologia etapelor este următoarea :

1. se va chema în caz de accident grav un reanimator sau personal calificat de la SMURD, printr-un cod de apel de urgență;
2. se va nota ora la care a survenit accidentul;
3. se va verifica la pacientul intubat libertatea căilor aeriene, deoarece există riscul unei detubări sau decanulări;
4. se va adapta ajutorul la tipul de accident;
5. se va nota în cazul unei reacții severe că se impune oprirea administrării contrastului.

1.3.2.3. Tratamentul accidentelor de intoleranță

Accidentul respirator

În caz de accident grav se va face intubarea pacientului.

N.B.: nu face intubarea cel care nu se pricepe şi care nu este obişnuit şi familiarizat cu această manevră !

Se pot întâlni două tipuri de manifestare : **bronhospasmul** (criză de astm cu dispnee expiratorie) şi **edemul laringian** (dispnee inspiratorie cu stridor).

Ele pot fi sau nu acompaniate de manifestări anafilactoide cutanate şi semne de detresă respiratorie (cianoză). Tratamentul inițial impune administrarea de OXIGEN plus VENTOLIN (în bronhospasm) şi ADRENALINĂ S.C. (în edem laringian şi bronhospasm sever).

ADRENALINA se va administra pe cale intravenoasă cu verificarea atentă a tensiunii arteriale prin diluarea unei fiole de 1 mg/ml în 10 ml ser fiziologic, ca doză inițială în reacții limitate ; în cazuri severe 2 ml !

Doza se repetă la 5 minute chiar în caz de ameliorare.

Dacă adrenalina este ineficace se recurge la NORADRENALINĂ. Asocierea urticariei va necesita administrarea de antihistaminice, la care se vor mai adăuga corticoizi şi bronhodilatatoare.

Accidentul circulator

Este consecința vasoplegiei cu hipovolemie centrală asociată sau nu cu o insuficiență miocardică. El se manifestă prin :

- hipotensiune cu bradicardie (lipsind la pacienții sub beta blocante),
- cu sau fără manifestări anafilactoide concomitente.

Tratamentul inițial va consta din : **OXIGEN + REFACERE VOLEMICĂ + ADRENALINĂ !**

Oxigenul se va administra în debit liber la debutul accidentului,iar în reacții moderate în doză de 3 litri/minut.

Refacerea volemică (umplerea) se va face cu ser fiziologic 0,9%;va fi rapidă şi masivă utilizând

- calea venoasă periferică inițială
- la nevoie completată cu o altă cale periferică sau calea venoasă femurală, iar dacă este nevoie cu folosirea unei derivații (sistem de robinet cu 3 căi) la care o seringă de 50 cc permite injectarea sub presiune a perfuziei.

Cantitatea de lichid necesară variază de la 1 litru în 20 minute la mai mult, având în vedere că pierderea poate atinge 3 litri în 10 minute (ca urmare a vasodilatației periferice şi a creşterii permeabilității capilare), pentru a menține o presiune sistolică în jur de 8 la 10 mm Hg. De reținut că este nevoie şi de ridicarea membrelor inferioare atât cât este posibil pentru a ajuta refacerea volemică.

Adrenalina se va administra numai după ce s-a început refacerea (umplerea) volemică (dacă nu reîntoarcerea venoasă rămâne insuficientă). Pe cale intravenoasă, fiolele de 1 mg/ml se vor dilua în 10 ml de ser fiziologic, cu o doză inițială în reacțiile limitate de 0,2 mg, fie2 ml sau mai mult în cazurile severe ; se va repeta la 5 minute chiar în caz de ameliorare (timpul mediu 3 minute pe cale intravenoasă).

Tratamentul secundar va avea aceleaşi scopuri ca şi cel de bază pe care îl va completa.

- Dacă adrenalina este ineficace se va da noradrenalină : o fiolă de 8 mg în 500 cc de glucoză 5%, cu un debit de 10 picături/minut, respectiv câte o picătură la fiecare 6 secunde.
- La pacienții cu hipotensiune refractară la catecolamine şi la cei aflați sub beta blocante se va administra glucagon (conservat la frigider), respectiv 1mg în 500 cc de glucoză 5% cu un debit de 60 picături/minut (adică o picătură la fiecare secundă!).
- În caz de **oprire cardiacă** se va aplica o lovitură pe stern şi se va asigura funcția cardiorespiratorie. În acest sens se va trece la ventilație şi intubare dacă condițiile permit, iar dacă nu se va face ventilație mecanică pe masca de oxigen în debit liber, cu capul în hiperextensie (pentru a avea liberă filiera aeriană), subluxând maxilarul în față (manevră care permite căderea limbii şi care poate să substituie punerea unei canule Guedel uneori dificil de introdus).

N.B. : ventilația este prealabilă masajului cardiac pentru că este inutil transportul unui sânge neoxigenat !!

Se continuă refacerea volemică, concomitent cu administrarea de adrenalină în bolus, repetat la nevoie ; dacă situația o impune se va aplica **şoc electric extern** la nevoie !!

Alte reacții :

Edemul pulmonar acut va necesita oxigen administrat în poziție ridicată şi o doză de furosemid de 20-40 mg intravenos.

Convulsiile se vor trata cu 5-10 mg diazepam intravenos.

Angorul va necesita derivați nitrați sub formă de spray, pulverizați sub limbă, de 1-2 ori la 3 minute.

Extravazările vor reclama pansament rece (pungă cu gheață) şi pomadă cu hialuronidază; dacă extravazarea este importantă se vor injecta intradermic 1-2 fiole de Hyaluronidase Choavy 250 U.I., în funcție de cantitatea extravazată. Gestul chirurgical va fi excepțional de rar.

1.3.2.4. ŞOCUL ANAFILACTIC

Reprezintă accidentul major care survine brutal, fiind rezultatul unei reacții antigen-anticorp, de o gravitate extremă, în care prognosticul vital poate fi în joc de la început, odată cu apariția primelor semne cardio-vasculare, cutaneomucoase şi digestive.

În etiologia şocului anafilactic sunt incriminate :

- medicamente : antibiotice, antialgice, soluții de reumplere ;
- agenți anestezici ;
- venin de şarpe, venin de himenoptere ;
- produşi iodați ;
- produşi alimentari ;
- produşi alergeni, polen, prafuri.

Diagnosticul se bazează pe anamneza pacientului şi/sau date de la aparținător şi de la anturaj, insistându-se asupra modului în care a evoluat simptomatologia.

Contextul clinic de evoluție este complex, cu o simptomatologie care necesită o foarte bună cunoaştere a acesteia.

Semne cardio-vasculare

- puls filiform ;
- tensiune arterială prăbuşită, chiar nemăsurabilă (diferențiala micşorată) ;
- marmurări ;
- auscultație : tahicardie, asurzirea zgomotelor cardiace.

Semne respiratorii :

- polipnee, dispnee laringială, bronhospasm ;
- auscultație : raluri sibilante difuze.

Semne cutaneo-mucoase :

- prurit, urticarie, rash, edem Quincke ;
- extremități calde.

Semne digestive :

- grețuri, vărsături ;
- dureri abdominale, diaree.

ECG :

- traseu normal, tahicardie ;
- tulburări de ritm de tip extra-sistolic;
- tulburări de polarizare difuze, semne de ischemie – leziune.

Elemente de gravitate :

- vârsta, terenul, tarele asociate ;
- timpul scurs până la acordarea îngrijirii medicale ;
- detresă respiratorie acută ;
- tulburări ale conştienţei de la obnubilare până la comă ;
- convulsii ;
- **STOP CARDIO-RESPIRATOR**

***Conduita de urmat* :**

În toate cazurile :

- oprirea administrării substanţei presupus cauzatoare
- oxigenoterapie pe mască
- abord venos periferic (14-16 G)
- reumplere vasculară : cristaloide (2'-3000 ml) şi
- adrenalină :
  - 1 mg diluat în 10 ml ser fiziologic
  - injecţia fracţionată, ml/ml IVD a soluţiei până la obţinerea unei presiuni arteriale corecte
- hidrocortizon : 500 mg IVD repetat la fiecare 4 ore
- luarea repetată a pulsului şi tensiunii arteriale
- supraveghere : monitorizare, ECG, SpO_2.

În caz de semne de detresă vitală :

- detresă respiratorie acută ;
- tulburări ale conştienţei ;
- convulsii ;
- ineficienţă cardio-circulatorie, ;
- se continuă tratamentul deja început şi se face **intubaţie cu ventilaţie mecanică.**
- intubaţie traheală :
  - pe cale orală,
  - cu o sondă de calibru suficient (7,5-8 mm)
  - eventual după inducţia anestezică
  Hypnovel (0,05 mg/kg IVD) şi
  Hypnomidate (0,3 mg/kg IVD)
- constantele ventilaţiei mecanice :
  - fracţiune inspirată de oxigen =1, se adaptează în funcţie de valoarea saturaţiei periferice în oxigen ;
  - volum curent = 8-10 ml/kg ;
  - frecvenţa respiratorie = 14-16 respiraţii pe minut.

Dacă şocul persistă, în ciuda unui tratament bine condus se continuă reumplerea vasculară cu adrenalină : 1mg/oră cu seringă electrică, posologie de adaptat în funcţie de răspunsul hemodinamic.

Transportul se face numai după restabilirea hemodinamicii.

Supravegherea are în vedere :

- starea de conştienţă ;
- coloraţia tegumentelor ;
- auscultaţia cardio-pulmonară ;
- puls, presiune arterială, monitorizare ;

- frecvența respiratorie, saturația periferică în oxigen.

Supravegherea ventilației mecanice:

- fracțiunea inspirată de oxigen ;
- volum curent, frecvență, spirometrie ;
- presiunea de insuflație ;
- capnometrie .

Diagnostic diferențial :

- astm acut grav ;
- reacția anafilactoidă ;
- alte stări de şoc.

DE ŞTIUT :

- **oprirea sistematică a tuturor substanțelor presupuse responsabile de şoc anafilactic;**
- **soluțiile de reumplere (Dextran) pot fi responsabile de reacții anafilactice ;**
- **în absența căii venoase rapid accesibile, adrenalina poate fi administrată pe cale subcutanată sau endotraheală ;**
- **adrenalina este tratamentul specific, iar cortizonii întăresc efectul ei ;**
- **au fost descrişi ischemizanți miocardici autentici în timpul şocului anafilactic ;**
- **adrenalina nu trebuie administrată pe aceeaşi linie de perfuzie cu bicarbonatul, din cauza inactivării fizico-chimice ;**
- **în caz de bronhospasm inducția anestetică poate fi făcută cu Ketalar (3-5 mg/kg IVD)**
- **în caz de edem Quincke sau de astm alergic se poate practica nebulizare cu adrenalină (1 mg/5 mg de ser fiziologic cu un debit de 6-8 ml/minut)**

DE EVITAT:

- **abordul venos central sistematic;**
- **utilizarea antihistaminicelor, care sunt ineficiente în faza acută ;**
- **administrarea de produse anestezice cunoscute alergizante.**

1.3.2.5. Aspectele juridice ale utilizării mediilor de contrast radiologice

Injectarea produselor de contrast constituie un act medical care angajează responsabilitatea medicilor care lucrează în domeniul radiologiei.

Medicul radiolog va trebui:

- **să verifice indicația şi necesitatea examinării;**
- **să accepte sau să refuze efectuarea examinării dacă riscul nu i se pare justificat comparativ cu beneficiul scontat;**
- **să se informeze asupra patologiei pacientului şi să caute dinainte factorii de risc,**
- **să informeze pacientul asupra riscurilor probabile;**
- **să se asigure că pacientul are o pregătire adecvată în raport cu tipul investigației;**
- **să verifice dacă alegerea produsului de contrast este conformă cu practicile reco-mandate;**
- **să se asigure că modalitățile de injectare sunt conforme bunelor practici (calea de injectare, doza, intervalul dintre doze);**
- **să se asigure că pacientul supraviețuieşte după injectarea contrastului;**
- **să se asigure asupra posibilităților de tratare a reacțiilor secundare;**
- **să posede toate mijloacele tehnice şi de procedură pentru a putea trata un eventual accident.**

LUCRAREA PRACTICĂ NR.2

RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI RESPIRATOR

2.1. Metode de investigație ale aparatului respirator.

2.2. Anatomia radiologică a arborelui traheo-bronşic şi a plămânilor în diverse incidențe.

2.3. Vascularizația pulmonară.

2.4. Segmentația pulmonară.

2.5. Imaginea toracică normală.

2.6. Simptome clinice de bază în stabilirea diagnosticului pozitiv radiologic.

2.7. Leziuni elementare pleuro-pulmonare.

2.8. Sindroamele radiologice toraco-pleuro-pulmonare.

2. RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI RESPIRATOR

2. 1. Metode de investigație ale aparatului respirator

Investigația radiologică a afecțiunilor pulmonare dispune de un număr de metode de examinare, care se completează reciproc prin informațiile furnizate, dacă metodele respective au fost aplicate corect şi cu competență.

2. 1. 1. Examenul radioscopic televizat

Constituie metoda principală de examinare a toracelui.

Datele pe care le oferă privesc starea de ansamblu a cutiei toracice, participarea ei la mişcările respiratorii, starea apexurilor pulmonare, starea regiunilor hilare (pulsațiile vaselor), starea regiunii bazelor pulmonare (mobilitatea diafragmelor şi aspectul sinusurilor cardio şi costodiafragmatice).

Este un examen a cărui valoare este în funcție de pregătirea profesională a celui care îl efectuează.

2. 1. 2. Examenul radiografic simplu

Reprezintă transpunerea pe un film radiografic medical a imaginii radioscopice. Ca şi examenul radioscopic prezentat mai sus, examenul radiografic se poate efectua fără substanțe de contrast (aparatul respirator oferă un contrast natural) sau se pot asocia şi substanțe de contrast, procedându-se la efectuarea de radiografii în diferite incidențe (AP, PA, profil, oblice, etc.).

2. 1. 3. Examenul angiografic

Constă în injectarea în arborele vascular a contrastului:

- opacifierea arterelor pulmonare se realizează **angio-pneumografia,**
- opacifierea venelor - **flebografia**
- prin opacifierea vaselor limfatice **- limfografia.**

Necesită o pregătire adecvată a bolnavului (în vederea prevenirii accidentelor alergice la substanțele de contrast), examinarea efectuându-se în echipă şi cu o aparatură performantă.

2. 1. 4. Examenul bronhoscopic şi bronhografic

Reprezintă o metodă prin care se vizualizează lumenul endobronşic, fiind însoțită sau nu de administrarea de contrast; anestezia mucoasei bronşice suprimă reflexul de tuse şi implicit contrastul introdus în bronşii opacifiază arborele traheo-bronşic.

2. 1. 5. Examenul scintigrafic pulmonar

Constă din injectarea i.v. a unor particule marcate radioactiv şi detectarea externă a radiației gama emisă de acestea în urma distribuției şi localizării la nivelul sistemului arterio-capilar pulmonar. Avantajele de ordin fizic şi radio-biologic ale **Techneţiului (Tc-99m)**, au impus înlocuirea utilizării iodului şi indiului.

Actualmente cea mai largă utilizare chimică o are Tc-99m sub formă de macroagregate de albumină umană (Tc-99mMAA).

2. 1. 6. Examenul digrafic

Se realizează prin efectuarea pe acelaşi film radiografic a două expuneri (una în expirație şi una în inspirație), pentru a putea aprecia mobilitatea diafragmelor şi cutiei toracice.

2.1.7. Examenul prin tomografie computerizată

Este o metodă radiologică ce utilizează pentru analiza structurilor anatomice un fascicol de raze X, care traversează corpul de radiografiat ; după traversarea corpului cantitatea de radiații X atenuată (datorită absorbției) este preluată de un ansamblu de detectori, în coroană care au în componența lor un cristal ionizabil, care prin efectul de scintilație transformă energia fotonică într-o cuantă de lumină. Cuanta de lumină este apoi transformată într-un microcurent electric, iar acesta este amplificat (**semnal analogic**) şi transmis sub forma unei informații numerice unei unități de calcul (**semnal digital**).

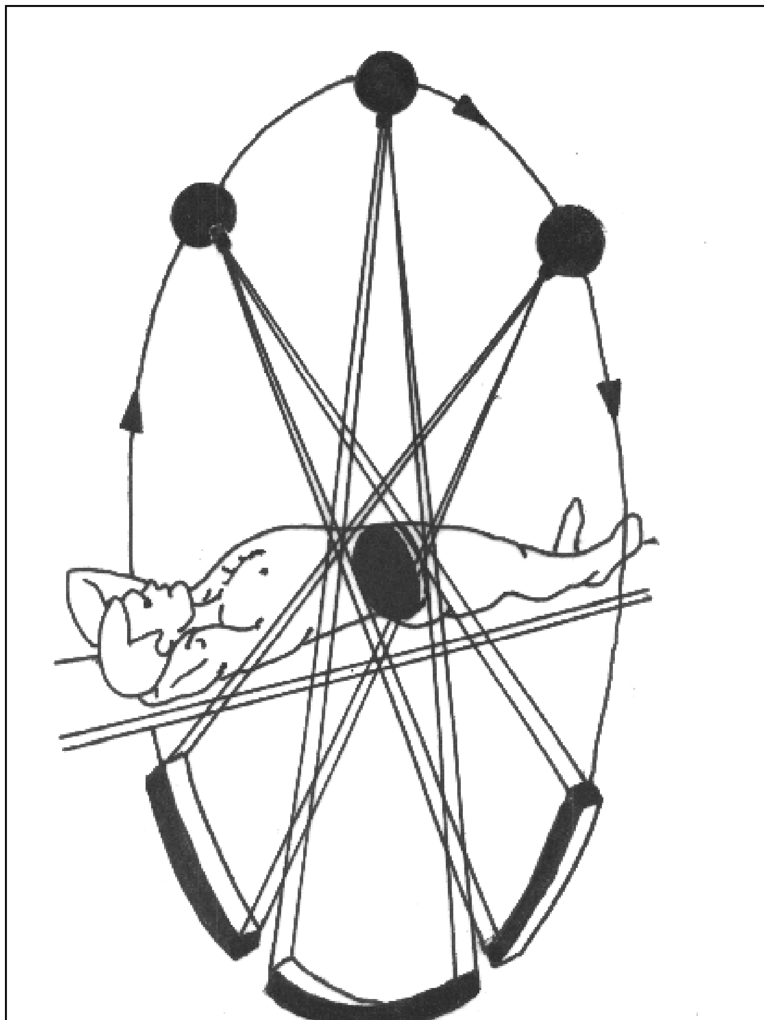


Fig. 2.1. *Ansamblul sursă-detectori se roteşte 360^0 în jurul regiunii de examinat; fascicolul de raze X, puternic colimat, traversează regiunea respectivă, cantitatea de raze X atenuată datorită absorbției, fiind preluată de detectori dispuşi în coroană, conținând gaze nobile, transfor-mând energia fotonică în cuantă de lumină ; cuanta de lumină este transformată în micro curent electric, iar aceste este amplificat* ***(semnal analogic)*** *şi transmis sub formă de informație numerizată unei unități de calcul (****semnal digital****) ; unitatea de calcul, prin prelucrări construieşte*

În unitatea de calcul, după mai multe prelucrări pe calculator, informația numerică primită este afişată pe un monitor TV sub forma unei „pete" de culoare gri, care are dimensiunile strict proporționale cu cele ale punctului imaginar care i-a dat naştere şi a cărei intensitate este direct proporțională cu intensitatea fascicolului primit de cristalul de scintilație sau gazul nobil (xenon).

Există o scară de nuanțe de gri, **scara Hounsfield** care se extinde de o parte şi de alta a valorii 0 (care este densitatea apei), cu valori cuprinse între -1000 (densitatea aerului) şi + 1000 (densitatea compactei osoase).

2. 1. 8. Examenul prin rezonanță magnetică

Explorarea prin rezonanță magnetică are la bază fenomenul de rezonanță magnetică nucleară pentru care în 1952 cercetătorii americani Block şi Purcell au fost distinşi cu premiul Nobel pentru fizică.

După ce bolnavul a fost aşezat pe masa de examinare, acestuia i se ataşează un dispozitiv special numit **antenă emițătoare-receptoare de radio frecvență**, a cărei conformație este în funcție de regiunea explorată.

După ce a fost introdus în magnet, se efectuează (pe baza unor parametri de lucru specifici metodei) secțiuni în trei planuri respectiv, axial, sagital şi coronal (localizatoare) care vor servi la efectuarea explorării propriu-zise pe baza alegerii unor noi parametri de explorare.

Prin antena emițătoare-receptoare se aplică un impuls de radiofrecvență în zona explorată, impuls care este apoi recepționat de pe fiecare punct al suprafeței secțiunii, transmis sub formă de semnal computerului care construieşte imaginea şi o afişează pe monitor prin prelucrare digitală.

Intensitatea semnalului poate fi crescută, egală sau scăzută, respectiv se vorbeşte de **hipersemnal, izosemnal, hiposemnal** care este specific pentru țesutul muscular, grăsos, osos, etc.

2.2. Anatomia radiologică a arborelui traheo-bronşic şi a plămânilor în diverse incidențe

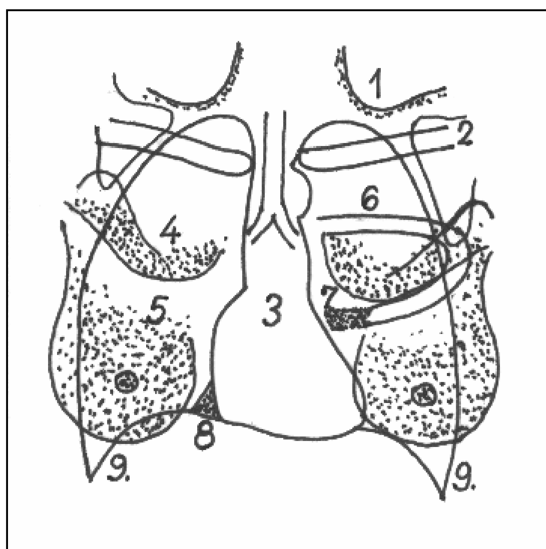


***Fig. 2.2. Teleradiografie toracică în incidență postero-anterioară** – părțile moi, toracice şi scheletice:*
1 – pliul cutanat al bazei gâtului, 2 – clavicula, 3 – cordul şi vasele de la baza lui, 4 – muşchiul mare pectoral cu pliul cutanat al peretelui anterior al axilei, 5 – glanda mamară cu mamelonul, 6 – arcul costal posterior , 7 – arcul costal anterior, 8 – ligamentul freno-pericardic drept, 9 – sinusurile costo-diafragmatice.

2.2.1. Radiografia toracică standard în incidența de față (postero-anterioară)

Imaginea plămânilor şi mediastinului au suprapuse peste ele elementele conținătorului toracic, format din scheletul toracic şi părțile moi.

Scheletul toracic este format din coloana dorsală, stern, coaste şi clavicule; uneori se poate observa o parte din cei doi omoplați.

Imaginea sternului şi a coloanei toracale apar suprapuse cu opacitatea mediastinului.

Coastele se proiectează sub forma a două arcuri: unul anterior (cu marginea superioară concavă cranial şi cea inferioară concavă caudal - adică invers față de cele anterioare).

Claviculele au extremitatea sternală simetrică față de coloana vertebrală, simetria fiind element de control al bunei centrări a radiografiei toracice.

Părțile moi ale conținătorului toracic sunt reprezentate de muşchiul streno-cleido-mastoidian (care realizează cu tegumentul ce se reflectă din fosa supraclaviculară „V"-ul apical), muşchii pectorali, sânii şi mameloanele.

Caudal, limita inferioară este dată de diafragm.

De o parte şi de alta a opacităţii mediastinale se proiectează cele două arii transparente date de cei doi plămâni. Se disting un contur drept şi un contur stâng, format din două şi respectiv trei arcuri (vezi ortocardiograma normală). La baze, mediastinul formează nişte unghiuri cu diafragmul-sinusurile costo-diafragmatice.

Transparenţa celor două câmpuri pulmonare diferă în cele 3 teritorii concentrice, de la hil la periferie, în funcţie de componenta vasculară şi interstiţială pulmonară.

2.2.2. Radiografia pulmonară în incidenţă de profil (latero-laterală)

Ne pune în evidenţă plămânii suprapuşi, imaginea lor fiind sumată în parte cu mediastinul şi conţinătorul toracic: anterior imaginea este delimitată de stern, posterior de coloana vertebrală şi arcurile costale posterioare; musculatura scapulo-humerală şi cei doi omoplaţi acoperă şi maschează imaginea vârfurilor pulmonare.

Opacitatea dată de cord şi marile vase ocupă o mare parte din imaginea de profil, delimitând două spaţii - **spaţiul retrosternal (al lui Grawitz) şi spaţiul retrocardiac (al lui Holzknecht).**

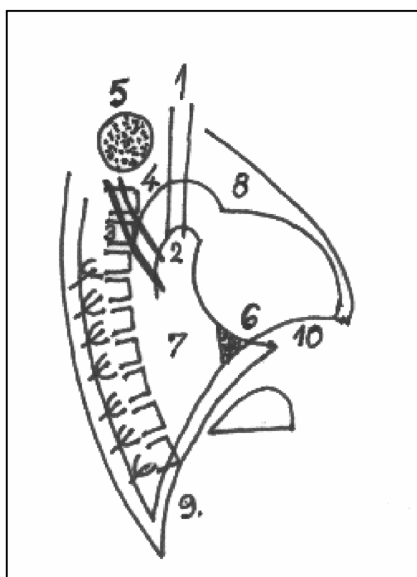


Fig. 2.3**. **Teleradiografie toracică în incidenţă de profil:
1,2 – claritate traheală, 3,4 – omoplaţi, 5 – capul humeral, 6 – ligamentul freno-pericardic şi vena cavă inferioară, 7 – spaţiul clar retrocardiac, 8 – spaţiul clar retrosternal, 9 – cupola diafragmatică stângă, 10 – cupola diafragmatică dreaptă

Cele două hemidiafragme, cu convexitatea dispusă cranial, realizează cu pereţii toracici sinusurile costo-diafragmatice - anterior şi posterior.

Situată deasupra opacităţilor cordului, crosa aortică formează sub ea fereastra aortică în care sunt proiectate elementele suprapuse ale hilurilor pulmonare.

2.2.3. Radiografia toracică în incidenţele oblice OAD şi OAS (cu incidenţele complementare OPD şi OPS)

Reprezintă incidenţe în care bolnavul are o poziţie oblică anterioară sau posterioară (dreaptă sau stângă) faţă de planul filmului, realizându-se un unghi de 45-55° (vezi radiodiagnosticul aparatului cardiovascular).

2.3. Vascularizaţia pulmonară

Vascularizaţia pulmonară are o dublă sursă, reprezentată de mica circulaţie (ramificaţiile arterelor şi venelor pulmonare) şi de vascularizaţia sistemică (arterele şi venele bronşice).

2.3.1. Trunchiul arterei pulmonare

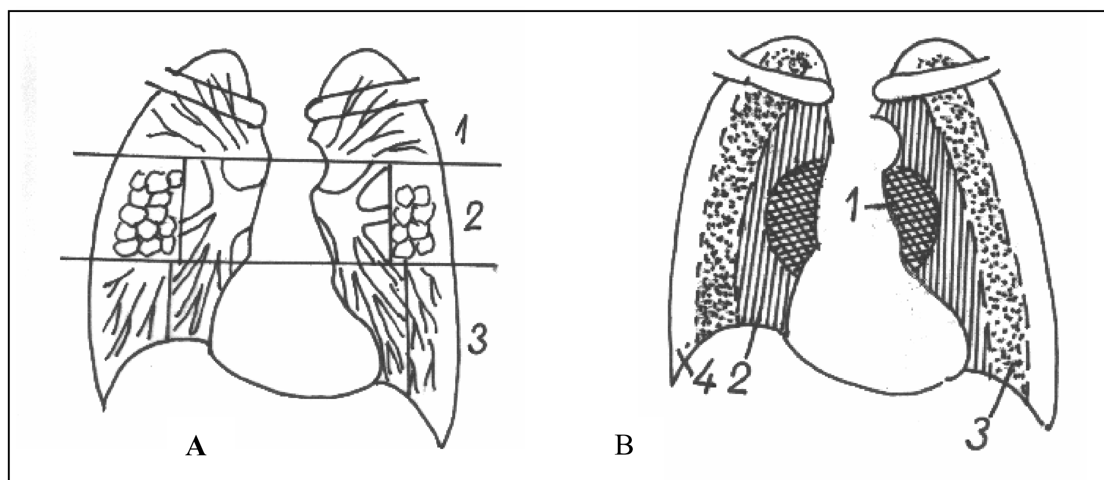
În porțiunea sa inițială se confundă cu opacitatea mediastinală (vezi şi capitolul de cord).

Marginea sa stângă formează o parte din arcul mijlociu al conturului stâng al opacității mediastinale, ramificându-se în artera pulmonară dreaptă şi artera pulmonară stângă.

Artera pulmonară dreaptă realizează o imagine de crosă, având sub ea sub ea un spațiu clar, inter-cardiohilar : **spațiul Delherm-Chaperon.**

Artera pulmonară stângă este în parte mascată de trunchiul arterei pulmonare, fiind situată mai sus decât cea dreaptă. Cele două artere se divid dichotomic, până la periferie, unde în 1/3 externă nu mai pot fi urmărite (mantaua pulmonară Felix).

Pe radiografia de profil cele două artere pulmonare se proiectează în fereastra aortică, suprapuse, cu un mic decalaj între ele.



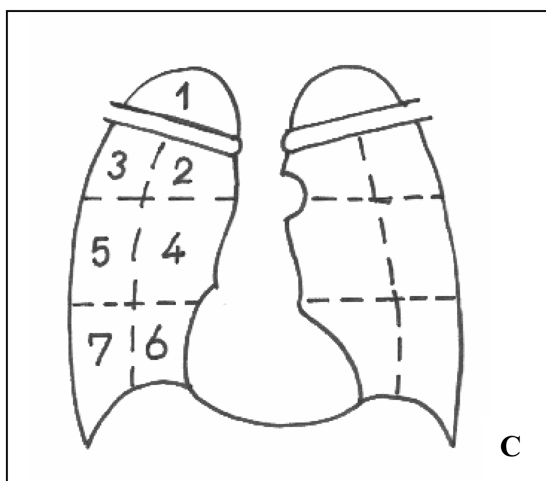


***Fig 2.4. A - structura vascularizației pulmonare**:*
1 – nucleul central hilar, 2 – rețeaua primară, 3 – rețeaua secundară, 4 – mantaua lui Felix ;
B - individualizarea desenului pulmonar după regiuni topografice :
1 – regiunea vârfurilor, 2 – regiunea hilurilor, 3 – regiunea bazelor ;
C - împărțirea topografică regională a ariilor pulmonare – divizarea câmpurilor pulmonare :
1 – regiunea vârfului supra-claviculară, 2,3 – regiunea infraclaviculară, 4,5 – regiunea hilară şi axilară, 6,7 – regiunea bazei (bazală medială şi bazală externă).

Desenul pulmonar propriu-zis este alcătuit din rețeaua principală şi secundară. Periferia mantiei pulmonare pe o lățime de 1-2 cm este cunoscută sub numele de mantaua lui Felix.

Desenul pulmonar se instituie la naştere. El prezintă unele varietăți şi tipuri:

- tipul normal sau magistral;
- tipul cu vase largi sau tipul bogat;
- tipul cu vase subțiri sau tipul sărac (inversul precedentului);

- tipul cu vase axiale;
- tipul cu imagini inelare şi curbilinii.

Individualizarea desenului pulmonar, după regiuni topografice:

- la vârf - aspect de evantai;
- în regiunea mijlocie a câmpurilor pulmonare - rețeaua secundară;

Topografic, ariile pulmonare pot fi împărțite convențional în sens vertical în trei etaje, separate prin două linii orizontale, paralele, care sunt tangente la arcurile costale, anterioare 2 şi 4 sau care trec prin polul superior, respectiv inferior al hilurilor pulmonare (fig. 2.5. C).

2.3.2. Rețeaua venoasă pulmonară

Au traiecte mai rectilinii, la distanță de bronşii şi de arterele pulmonare pe care le însoțesc. Ele converg radiar spre atriul stâng şi realizează raporturi anatomice diferite față de elementele arteriale: la polul superior al hilului venele apar lateral şi inferior de artere, iar la polul inferior ele întretaie orizontal traiectul vertical al arterelor.

În incidența de profil, venele se află în fața arterelor, aspect vizibil de altfel la pneumoangiografie.

Caracterele normale ale desenului pulmonar:

- **hilurile pulmonare au formă de virgulă, cel stâng fiind mai sus situat;**
- **vasele se divid spre periferie în câte două ramuri - dichotomic;**
- **opacitatea vasului este omogenă pe tot traiectul;**
- **conturul vasului este regulat, fiind bine precizat;**
- **calibrul se reduce treptat spre periferie, desenul pulmonar dispărând în treimea externă, realizând mantaua pulmonară;**
- **cele două câmpuri pulmonare prezintă caractere simetrice ale desenului pulmonar;**
- **pe angiocardiografie, desenul pulmonar se suprapune pe arterele opacifiate cu substanță de contrast.**

2.4. Segmentația pulmonară

Segmentația pulmonară este în strânsă legătură cu ramificațiile arborelui bronşic şi ale arterelor pulmonare, realizând unități de formă piramidală cu vârful spre hil şi baza la periferie.

2.4.1. Segmentația pulmonară pe dreapta

Realizează următoarele aspecte, pe cei trei lobi:

lobul superior	**segmentul apical**
	segmentul dorsal
	segmentul ventral
	segmentul axilar

lobul mediu	**segmentul lateral**
	segmentul medial

lobul inferior	**segment apical (Fowler)**
	segmentul bazal anterior
	segmentul bazal medial
	segmentul bazal lateral

	segmentul bazal posterior

2.4.2. Segmentația pulmonară pe stânga

La nivelul lobului superior însumează segmentele lobului superior şi mijlociu drept: culmenul cu segmentele apical, anterior şi posterior, lingula cu segmentele superior şi inferior.

La nivelul lobului inferior stâng segmentația este identică cu cea a lobului inferior drept, lipsind segmentul bazal-medial, în locul lui având cordul.

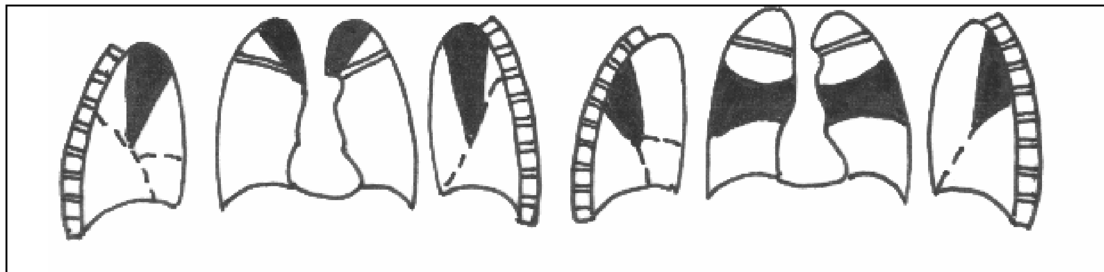


Fig. 2.5. Segmentul apical al lobului superior drept şi stâng	***Fig. 2.6. Segmentul dorsal al lobului superior drept şi stâng***

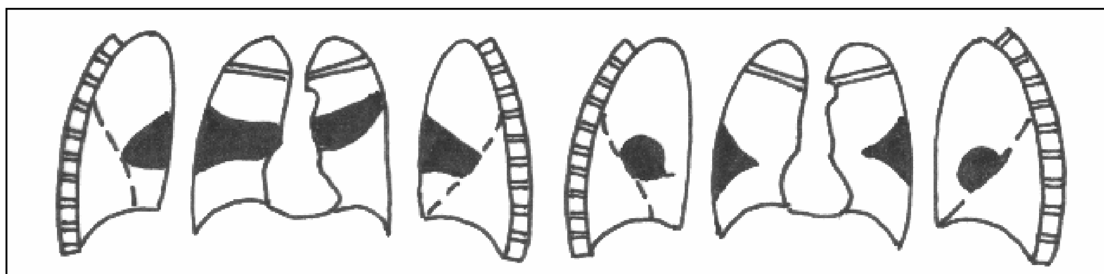


Fig. 2.7. Segmentul ventral al lobului superior drept şi stâng	***Fig. 2.8. Segmentul axilar al lobului superior drept şi stâng***

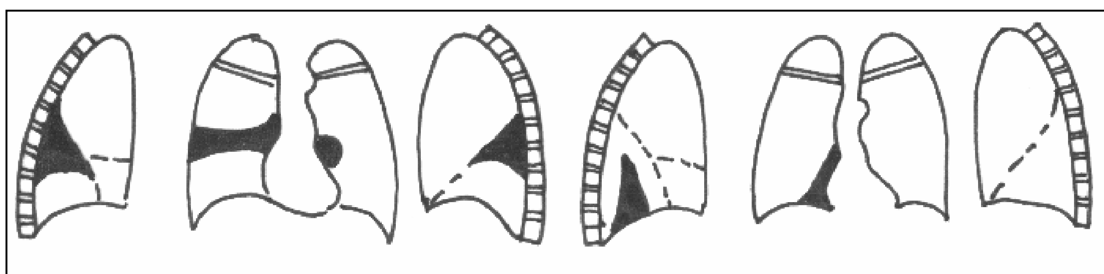


Fig. 2.9. Segmentul lateral din lobul mijlociu drept şi lingular superior stâng	***Fig. 2.10. Segmentul paracardiac al lobului inferior drept****, fără echivalență pe stânga*

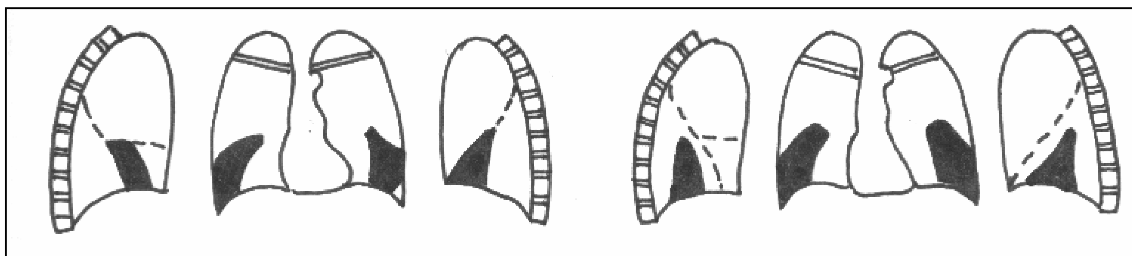


Fig. 2.11. Segmentul apical al lobului inferior drept şi stâng	*Fig. 2.12. Segmentul medial din lobul mijlociu drept şi lingular inferior stâng*

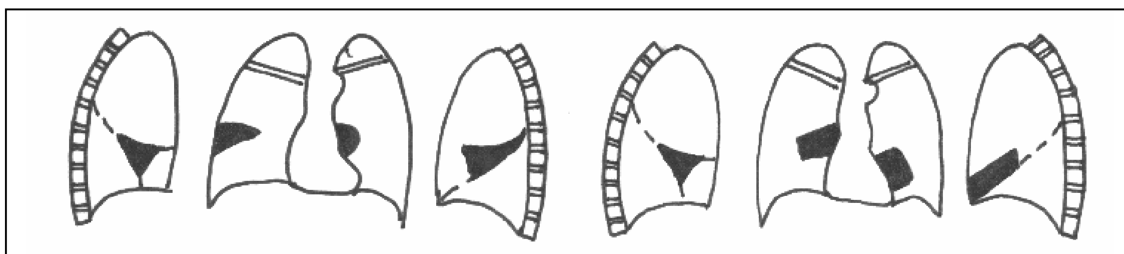


Fig. 2.13. Segmentul bazal anterior al lobului inferior drept şi stâng	*Fig. 2.14. Segmentul bazal extern al lobului inferior drept şi stâng*

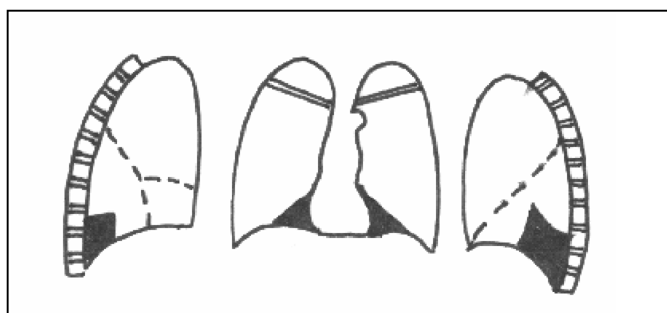


Fig. 2.15. Segmentul bazal posterior al lobului inferior drept şi stâng

2.4.3. Lobii supranumerari

Consecința scizurilor supranumerare:

- lobul venei azygos dat de mezoul bulbului venei azygos ectopice **- pseudolobul lui Wrisberg**
- **lobul Fowler** prin scizura Devé
- **lobul cardiac** prin scizura medială.

2.5. Imaginea toracică normală

2.5.1. Planul de examinare

Cuprinde:

- **identificarea regiunii radiografiate,**
- **punerea în poziție,**
- **descrierea propriu-zisă.**

Repere pentru punerea în poziție normală:

- semnul de dreapta sau stânga (sau right/left),
- conturul opacității mediastinale pe dreapta şi pe stânga (vezi ortocardiograma normală),
- aspectul hilurilor pulmonare,
- poziția hemidiafragmelor,
- prezența camerei cu aer a stomacului pe stânga şi a opacității ficatului pe dreapta.

În mod convențional; ariile pulmonare au fost împărțite prin trasarea unor linii convenționale care trec prin limita superioară, respectiv inferioară a hilurilor pulmonare (sau tangenta la arcul costal anterior II şi IV):

Treimea superioară (regiunea vârfurilor pulmonare)	împărțită în două de claviculă - porțiunea supraclaviculară şi cea infraclaviculară
treimea medie (regiunea hilurilor pulmonare)	porțiune medială şi una laterală
regiunea bazelor	dată de treimea inferioară putând avea şi ea o porțiune medială şi una laterală

Leziunile elementare pleuro-pulmonare vor fi descrise pe baza criteriilor:

- **stabilirea naturii leziunii (opacitate?, transparență?, imagine mixtă?)**
- **localizarea topografică (pulmon drept, stâng, regiunea bazelor?, vârfurilor? etc.)**
- **forma leziunii - se va exprima în figuri geometrice**
- **conturul leziunii - precis/imprecis delimitat**
- **dimensiunile leziunii - în mm/cm**
- **structura - omogenă?, neomogenă?**
- **intensitatea - mică?, medie?, mare?**
- **raportul cu elementele anatomice de vecinătate sau alte leziuni din jurul imaginii patologice.**

2.5.2. Sursele de eroare ale imaginii toracice normale

Generate de elementele scheletului toracic	malformații costale
	cartilaje costo-sternale calcificate
	omoplații proiectați în câmpurile pulmonare;
	tubercul costal gigant.
Generate de părțile moi	musculatura toracică
	sânii mari
	sânii femeilor tinere
	sânii femeilor în vârstă
	sânul amputat

	pneumosânul
	mameloanele scleroase
	emfizemul subcutanat
	nevii pigmentari toracici
Generate de alte elemente anatomice şi patologice extra şi intrapulmonare	ganglioni cervicali calcificați
	guşa plonjantă calcificată
	opacitatea muşchiului sternocleidomastoidian
	ligamentul costo-pericardic
	punga de grăsime de la apexul cordului
	megaesofagul
	scolioza coloanei dorsale
	elemente vestimentare
	părul mare şi lung
	barbă mare la bărbați
	pete de contrast pe ecran

2.6. Leziunile elementare pleuro-pulmonare

1. opacități	2. transparențe	3. imagini mixte (opacități+transparențe)

2.6.1. Opacitatea

Reprezintă scăderea transparenței pulmonare produsă de o modificare patologică care absoarbe o cantitate mai mare de raze X (scăderea până la dispariție a aerului din alveole).

1. Sediul:
- regiunea câmpului pulmonar afectat (vârf, hil, bază)
- localizarea topografică în funcție de lobi, segmente, scizuri.

Localizarea mai poate fi precizată şi pe baza unor semne radiologice:

- **semnul Bernou**: stabilirea apartenenței unor opacități la plămân sau la elementele învecinate (perete toracic, diafragm, mediastin) după aspectul unghiului de contact.

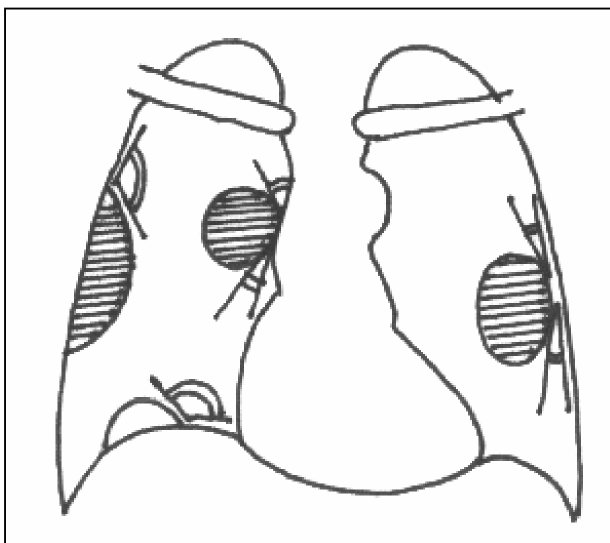


***Fig 2.16. Semnul Bernou** : stabilirea apartenenței unei opacități la plămâni sau la elementele învecinate, după aspectul unghiului de contact – opacitățile parenchimatoase fac unghi ascuțit cu zona de contact, iar opacitățile ce aparțin zonei de contact, fac unghi obtuz.*

- **semnul siluetei**: ține cont de legea sumației şi incidențelor tangențiale şi permite locali-zarea unor opacități în plan sagital pe radiografia de față, sau în plan frontal pe radiografia de profil, în

funcție de situația topografică a unor elemente anatomice din cutia toracică. Astfel conturul unei opacități este bine precizat dacă în jurul ei se află un alt mediu de absorbție (aer alveolar).

Dacă cele două opacităţi care au acelaşi indice de absorbție vin în contact, contururile lor se şterg datorită contopirii lor. O pneumonie de lob mediu care vine în contact cu marginea dreaptă a cordului, va şterge acest contur, în vreme ce o pneumonie de lob inferior nu-l va şterge, deoarece lobul mediu conține aer şi astfel silueta cordului va fi pusă în evidență.

- **semnul cervico-toracic** este tot un semn al siluetei: o opacitate care lărgeşte mediastinul superior aparține regiunii cervicale dacă îşi pierde conturul supraclavicular, iar dacă şi-l continuă este situată în vârful plămânului.

- **semnul superpoziției hilare** se referă la vizualizarea arterelor din hil: în cazul când cordul este mărit, vasele sunt înglobate progresiv în cord şi nu se mai văd; la fel şi adenopatiile care înglobează vasele, vor şterge contururile, spre deosebire de altă opacități dispuse anterior sau posterior de hil (şi care se vor vizualiza pe un clişeu dur).

- **brohnograma aeriană** corespunde vizualizării bronşiilor din parenchimul pulmonar ale cărui alveole devin opace în cadrul sindromului de umplere alveolară; vizualizarea unor alveole aerate pe fondul unor alveole opace, realizează alveograma aeriană.

2. Numărul:
- unice sau multiple
- pe unul sau ambele câmpuri pulmonare.

3. Forma:
- rotunde;
- ovalare, cu diametre între 1-6 cm;
- neovalare, având diametrul sub 1 cm, cu aspect rotund, poligonal sau neregulat;
- segmentare/lobalare când intersectează un lob sau un segment (opacități sistematizate);
- lineare când sunt situate în interstițiul extralobular sau lobular, în scizuri şi pleură, în procese infiltrative;
- reticulare când sunt produse de opacități lineare care se întretaie, formând o rețea;
- policiclice (adenopatii tumorale)
- stelate când denotă procese cicatriciale.

4. Dimensiunile: după dimensiuni opacitățile pot fi:

- **opacități nodulare mici**:

	Simbol	**Diametru**
Punctiforme	p	până la 1, 5 mm
Miliare	q (m)	1,5-3 mm
Nodulare	r(n)	3-10 mm

Apar în: pneumoconioze, tuberculoză, carcinoză pulmonară.

- **opacități mari** care pot fi:

	Dimensiune
Categoria A	diametru între 1-5 cm
Categoria B	mai mari decât cele macronodulare a căror suprafață totală nu depăşeşte o treime dintr-un câmp pulmonar

Categoria C	depăşesc mai mult de o treime dintr-un câmp pulmonar

Apar în: TBC, pneumonii, bronhopneumonii, metastaze, etc.)

5. Conturul:
- **net, bine delimitat** (ex. chist hidatic) ;
- **net şi linear**, prin delimitarea perfectă printr-o linie continuă (ex.: pleurezia închistată) ;
- **difuz, imprecis delimitat** (ex.: congestia pulmonară) ;
- **invadat**, cu penetrarea în structurile din jur (ex.: cancerul exobronşic).

6. Structura
- omogenă
- neomogenă

7. Intensitatea – (consecinţa directă a absorbţiei razelor X de către elementele anatomice traversate, normale sau patologice):
- mică (voalare)
- medie (transpar coastele, asemănătoare intensităţii opacităţii mediastinale)
- mare (depăşeşte intensitatea opacităţii mediastinale).

8. Raporturile şi relaţiile cu elementele morfologice din jur:

- tracţionate (fibrotorace), aspirate (atelectazie),
- comprimate
- deplasate prin împingere (fluidotorace masiv).

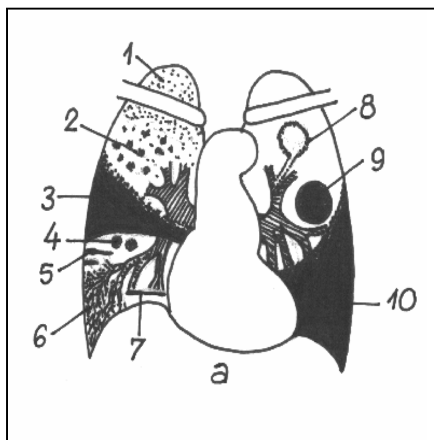


Fig. 2.17. Leziuni elementare pleuro-pulmonare:
1-opacităţi miliare, 2-opacităţi micronodulare, 3-opacitate segmentară, 4-opacităţi nodulare, 5-opacităţi liniare, 6-opacităţi reticulare, 7-atelectazie lamelară, 8-cavernă drenată, 9-opacitate macronodulară, 10-pleurezie exudativă

2.6.2. Transparenţele pulmonare

Localizare: în ţesut pulmonar şi/sau patologic.
- localizate, circumscrise, precis delimitate prin perete propriu
- difuze, imprecis conturate.

2.6.2.1. Hipertransparenţele circumscrise

- congenitale
- dobândite.

Apar prin:

- proces de distrucție şi eliminare a parenchimului pulmonar dintr-o anumită zonă (ex.: cavernă, abces pulmonar total evacuat)
- mecanism de hiperinflație alveolară cu ventil de tip expirator (bule de emfizem)

Mărimea: diferită
Forma: diferită
Grosimea peretelui:

- subțire - natură congenitală
- gros - proces dobândit.

2.6.2.2. Hipertransparențele difuze

Creşterea transparenței celor două câmpuri pulmonare pe:

- anumită zonă, fără o delimitare precisă
- plămân întreg

Caracteristici	Diagnostic
extinse, fără desen pulmonar cu localizare latero-toracică	- pneumotorace
difuze, cu desen pulmonar prezent, unilaterale sau bilaterale	- emfizem obstructiv - astm bronşic în criză

2.6.3. Imaginile mixte sau imaginile hidro - aerice

Combinație a celorlalte două leziuni elementare prezentate mai sus (opacități + transparente).

Sistematizate	aspect tipic radiologic de imagine hidro-aerică, compusă din opacitate lichidiană şi hipertransparență deasupra ei, separate de un nivel care se menține orizontal, indiferent de poziția bolnavului
Nesistematizate	nu prezintă caracteristicile celor precedente; asocierea opacitate-hipertransparență poate lua cele mai deosebite forme şi aspecte

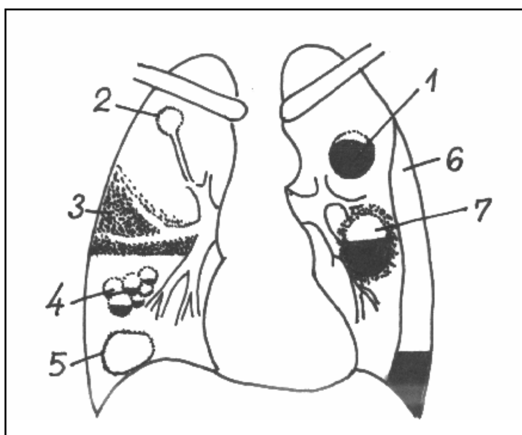


Fig 2.18. Hipertransparențe circumscrise:
1-chist hidatic fisurat, 2-cavernă cu bronhie de drenaj, 3-bronhogramă aeriană pe fond de pneumonie, 4-plămân polichistic suprainfectat, 5-chist aerian congenital, 6-fluido-pneumotorace laterotoracic stâng , 7-abces pulmonar după vomică.

2.7. Sindroamele radiologice toraco-pleuro-pulmonare

Are loc afectarea patologică predominantă a unor elemente structurale pulmonare (alveole, bronşii, interstiţiu, vascularizaţie, pleură).

2.7.1. Sindromul de umplere alveolară.

- unitatea anatomică elementară - **acinul**
- dispariţia aerului alveolar dintr-o porţiune mai mult sau mai puţin extinsă a parenchimului pulmonar şi înlocuirea lui prin lichid exudat – de natură inflamatorie sau alergică, transsudat, sânge, lichid de aspiraţie) sau proliferarea celulară, de densitate hidrică
- opacitate pulmonară datorată confluenţei şi sumaţiei opacităţilor alveolare

	Diagnostic	Caracteristici
Localizate	pneumonie	caracter sistematizat, prin extensie segmentară sau lobară, când delimitarea lor devine netă prin scizura care le opreşte extinderea
Difuze	edem pulmonar alveolar	nu vor mai respecta sistematizarea bronhopulmonară

- prezintă bronhogramă sau alveologramă aeriană.

Se întâlneşte în:
- pneumonia alveolară
- bronhopneumonie
- edem pulmonar alveolar
- infarctul pulmonar

2.7.2. Sindromul bronşic.

Leziuni ale pereţilor bronşici sau obstrucţie a lumenului.
- îngroşarea pereţilor bronşici - inel cu perete gros (în proiecţie ortogradă) sau ca opacitate liniară, pe traiectul bronşiei.
- stenoza bronşică - modificările caracteristice stenozei inspiratorii, expiratorii sau mixte.
- obstrucţia bronşică (de cauză intrinsecă, mai frecventă, sau extrinsecă) - resorbţia aerului din teritoriul tributar bronşiei respective şi la apariţia unei opacităţi pulmonare retractile.

Opacităţile pulmonare retractile

Mecanisme fiziopatologice:

- **Opacităţi pulmonare retractile prin obstrucţie bronşică (atelectazia resorbtivă):**

Cauze:
- de natură mecanică (corp străin, cancer bronhopulmonar, adenopatii etc.)
- de natură reflexă (spasm al parenchimului pulmonar)
- prin hipoventilaţie alveolară (intoxicaţii cu morfină, barbiturice, decubit dorsal prelungit etc.).

- Datorită obstrucţiei bronşice teritoriul tributar acestei bronşii nu va mai fi ventilat, iar aerul din alveole se resoarbe în sânge.
- Alveolele se colabează printr-un act reflex ce produce o contracţie a fibrelor elastice şi musculare din pereţii bronşiolelor şi alveolelor.
- Dacă persistă mai mult timp, apare un edem de origine capilară.

Simptomatologie - în funcție de mărimea teritoriului atelectatic
Atelectazii - mici - nu apar simptome
- mari - dispnee şi retracții costale.

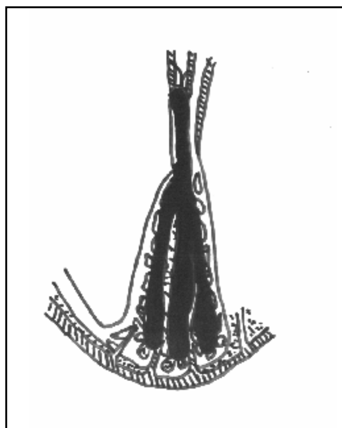


Fig 2.19. Atelectazie resorbtivă *prin obstrucție mecanică (corp străin, cancer, adenopatii) şi prin hipoventilație alveolară (intoxicații cu morfină, barbiturice, decubit dorsal prelungit etc)*

Aspectul radiologic - depinde de sediul obstrucției bronşice (lobară, segmentară sau subsegmentară) precum şi de starea ventilației colaterale.

Semnele radiologice directe	Opacitate omogenă sistematizată (lobară sau segmentară)
	fără bronhograma aeriană
	bine delimitată
	Margini mai mici decât regiunea normală respectivă
Semnele radiologice indirecte (în funcție şi de mărimea bronşiei obturate)	deplasarea organelor mediastinale (trahee, cord, esofag) spre opacitate
	pendularea inspiratorie a mediastinului spre opacitate, vizibilă radioscopic
	ridicarea cupolei hemidiafragmului respectiv
	modificarea poziției şi formei hilului prin atragerea lui spre opacitatea atelectatică
	hiperinflație pulmonară de vecinătate şi micşorarea spațiilor intercostale în zona de atelectazie

Formă particulară - atelectazia în bandă (Fleischner).

Descrise în:

- afecțiuni pulmonare (pneumopatii, tumori)
- extrapulmonare (peritonite, tumori abdominale),

Dispar o dată cu afecțiunea cauzală.

Radiologic: benzi opace, de obicei orizontale sau oblice, cel mai des supradiafragmatic.

Patogenia: obstrucția ramurilor bronşiolelor terminale nu dă de obicei atelectazie, deoarece plămânul din afara zonei de obstrucție fiind bine ventilat, prin comunicările cu alveolele vecine, sunt ventilate şi alveolele din zona cu obstrucție. Când însă se constată o diminuare generală a ventilației pulmonare, apar mici arii de atelectazie, deoarece şi alveolele din jurul focarului obstruat au o ventilație deficitară.

➢ **Colapsul pulmonar de cauză pleurală (atelectazia pasivă).**

Colaps = teritoriu pulmonar cu conținut aerian scăzut datorită unei compresiuni extrapulmonare sau extraalveolare, ce va produce colabarea parenchimului pulmonar, comunicarea cu exteriorul fiind însă liberă.

- Reducerea volumului alveolar > hipotransparență în regiunea respectivă, fără a se respecta sistematizarea pulmonară.

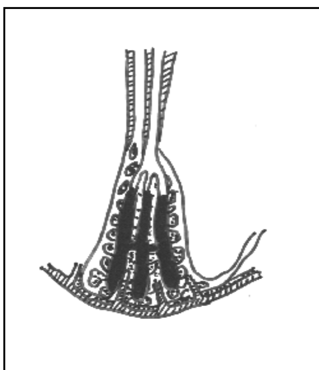


Fig 2.20. Atelectazie pasivă : *conținut aerian scăzut prin compresie extra-pulmonară şi extra-alveolară, cu colabare de parenchim pulmonar dar comunicare cu exteriorul liberă*

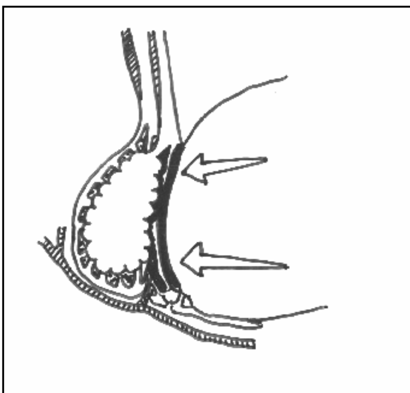


Fig 2.21. Atelectazie compresivă *datorită vecinătății cu procese expansive pulmonare sau mediastinale, care au tendință de expansiune şi creştere în volum cu colabarea alveolelor din imediata vecinătate.*

Se întâlneşte în: pneumotorace, colecții pleurale, toracoplastie.

➢ **Colapsul pulmonar prin compresiune (atelectazia compresivă).**

- Localizat, în jurul unei opacități (tumoră pulmonară sau mediastinală) sau transparente (bula de emfizem, chist aerian) care au tendința la expansiune, la creşterea în volum şi prin aceasta colabează alveolele din jur.

➢ **Colapsul pulmonar prin fibroza pulmonară cicatricială (atelectazia cicatricială).**

- Apare datorită tendinței retractile şi de organizare scleroasă în diferite procese fibroase localizate sau difuze (cicatrici tuberculoase, postsupurative, fibroze mutilante difuze etc.).

➢ **Colapsul pulmonar prin creşterea tensiunii superficiale la nivelul pereților alveolari (atelectazia adezivă).**

- Prin lipsa surfactantului sau inactivarea lui, va creşte tensiunea superficială la nivelul pereților alveolari, determinând colabarea alveolelor.

Apare în: boala membranelor hialine a nou-născutului sau în pneumo-patiile post-iradiere.

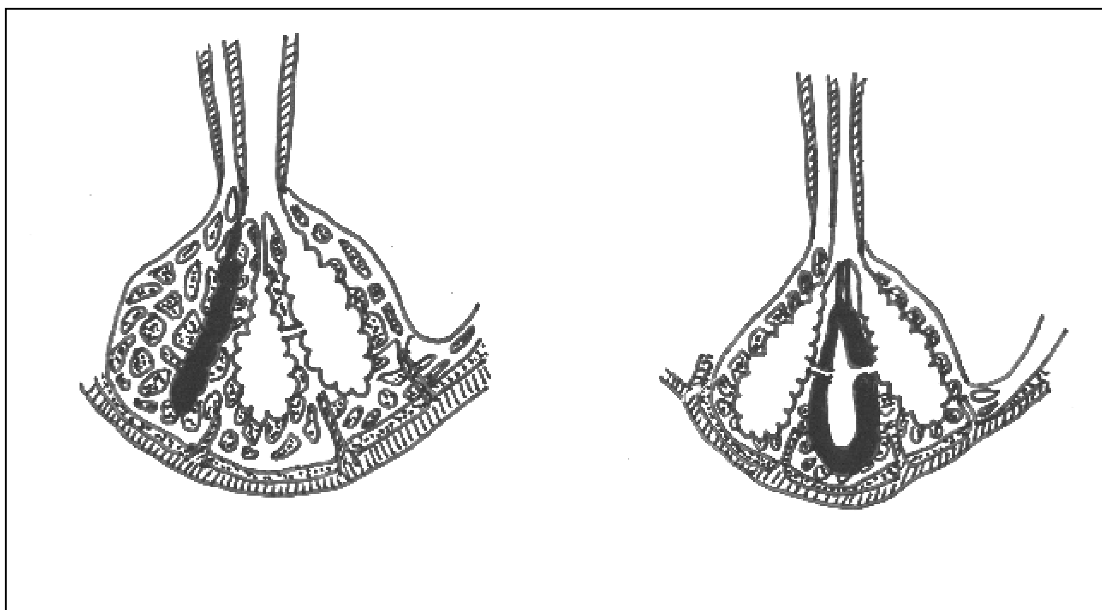


Fig. 2.22. Atelectazie cicatriceală	Fig. 2.23. Atelectazie adezivă

2.7.3. Sindromul interstițial.

Reprezintă ansamblul modificărilor radiologice produse prin îngroşarea țesutului interstițial pulmonar produsă prin edem interstițial, de diferite cauze.

Radiologic:

- **aspectul de "sticlă mată"**
- **aspectul reticular**
- **aspectul nodular**
- **aspectul reticulo-nodular**
- **aspectul de"fagure de miere".**

Caracterele radiologice comune în sindromul interstițial:

- topografia difuză, fără sistematizare
- conturarea netă
- densitatea slabă
- lipsa tendinței la confluere
- evoluția lentă.

2.7.4. Sindromul vascular.

Modificările radiologice ale vascularizației pulmonare induse de tulburări la nivelul acestei circulații.

Analiză sistematică a vascularizației pulmonare în ansamblu, comparativ pe cele două câmpuri pulmonare şi între vârfuri şi baze, precum şi în detaliu, în următoarele zone:

- **hilară**
- **infrahilară**
- **intercleidohilară**
- **în porțiunea mijlocie externă a câmpilor pulmonari**
- **în porțiunea bazală externă, bilateral.**

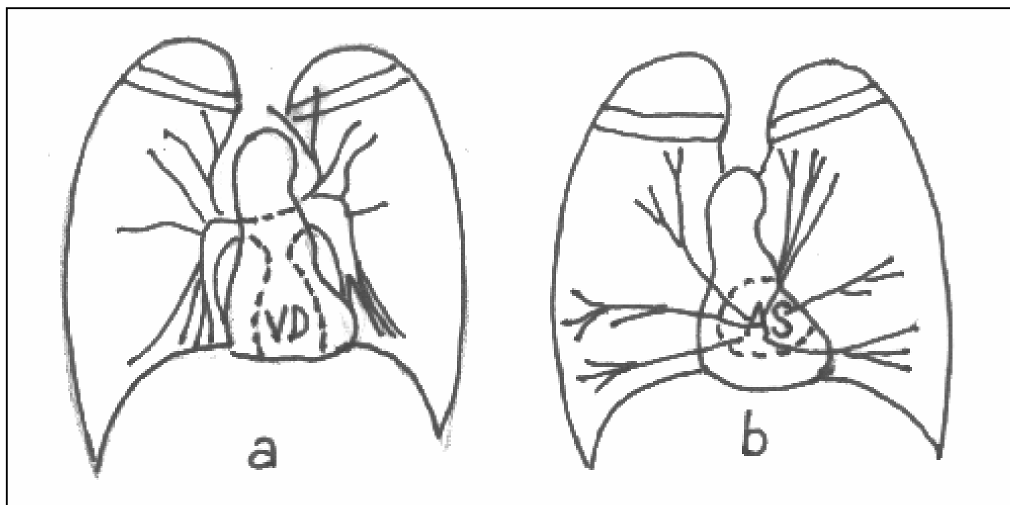


Fig 2.24. ***Orientarea spațială a vaselor pulmonare*** *: a – artere, b – vene.*

Criterii de diferențiere radiologică între opacitățile vasculare, arteriale şi venoase:

- orientarea spațială a vaselor (arterele au un traiect pulmonar situat mai vertical iar venele au un traiect mai orizontal)
- unghiul mai ascuțit de dicho-tomizare arterială
- unghiul mai obtuz de confluiere venoasă
- conturul arterial net
- conturul venos mai flou, datorită prezenței transsudatului.

Sindroame fiziopatologice ale modificărilor vascularizației pulmonare constau în aspectul de oligemie, hiperemie (prin modificări de debit) şi hipertensiunea arterială, venoasă sau mixtă (prin modificarea rezistențelor vasculare pulmonare).

2.7.5. Sindromul pleural

Este definit de colecția pleurală cu lichid liber în marea cavitate pleurală.
Radiologic se traduce printr-o opacitate bazală, care urcă laterotoracic, descriind o curbă a cărei concavitate priveşte cranio-medial, cu delimitare difuză. În funcție de cantitatea de lichid apare şi deplasarea mediastinului în partea opusă opacității. Pe radiografiile în decubit lateral, cu raza orizontală, opacitatea va ocupa porțiunea de clivă a hemitoracelui respectiv.

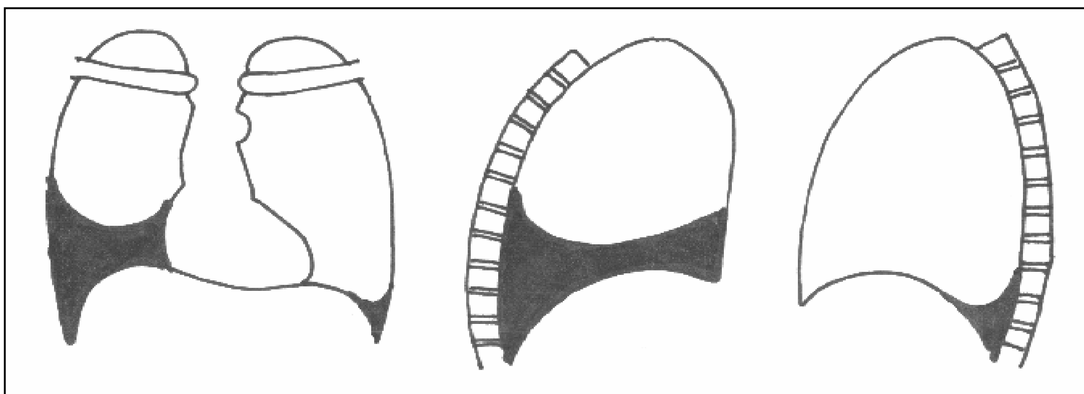


Fig. 2.25. Colecție lichidiană *bilaterală în cantitate mare pe dreapta, redusă pe stânga, cu limita superioară concavă cranial.*

LUCRAREA PRACTICĂ NR.3

RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI RESPIRATOR (II)

3.1. Malformaţiile congenitale bronho-pulmonare.

3.1.1. Malformaţiile congenitale bronho-pulmonare.

3.1.2. Anomaliile traheii şi bronşiilor

3.1.3. Anomaliile scizurale.

3.1.4. Malformaţiile vasculare pulmonare.

3.2. Radiodiagnosticul bronşitelor.

3.2.1. Bronşita (bronşiolita capilară).

3.2.2. Bronşita cronică.

3.2.3. Bronhostenoza

3.3. Radiodiagnosticul pneumopatiilor.

3.3.1. Radiodiagnosticul pneumopatiilor ac.

3.3.2. Radiodiagnosticul pneumoniei atipice (virotice).

3. RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI RESPIRATOR (II)

3.1. Malformațiile congenitale bronhopulmonare

Examenul radiologic va viza punerea în evidență a unor malformații bronho-alveolare şi a unor malformații vasculare.

Malformațiile bronho-alveolare includ:
- **anomalii pulmonare,**
- **anomalii ale traheii şi bronşiilor**
- **anomalii scizurale.**

Anomaliile pulmonare:
- **agenezie**
- **aplazie**
- **hipoplazie parțială/totală**
- **plămân supra-numerar.**

3.1.1. Malformațiile congenitale bronho-pulmonare:

3.1.1.1. Agenezia pulmonară

Lipsa unui pulmon, respectiv a parenchimului şi sistemului bronho-vascular.

3.1.1.2. Aplazia pulmonară

Lipsa parenchimului şi a vaselor pulmonare, cu prezența unei bronhii rudimentare.

3.1.1.3. Hipoplazia parțială/totală pulmonară

Prezența unor rudimente bronşice şi parenchimatoase.

Radiologic:
- absența parțială sau totală a transparenței pulmonare la nivelul unui hemitorace
- îngustarea spațiilor intercostale
- ascensionarea hemidiafragmului
- atracția cordului şi a mediastinului.

În 60% din cazuri se asociază şi alte anomalii cardio-vasculare, osoase, diafragmatice, etc.

3.1.1.4. Plămânul polichistic

Prezența unor hipertransparențe buloase multiple, mai mult sau mai puțin deformate, intersectate.

Aspect radiografic:
- **"fagure de miere",**
- **"ciorchine de strugure",**
- **"bule de săpun"**
- **"în rețea"**

3.1.1.5. Chistul aerian pulmonar

- hipertransparențe rotunde, ovalare
- volum mijlociu
- fin conturate.

3.1.1.6. Chistul bronhogenic

- greu de diferențiat de sechestrația pulmonară
- opacitate rotunjită/ovalară, dispusă în lobii inferiori, omogenă, bine circumscrisă, solitară, de dimensiuni variabile.

3.1.1.7. Bronşiectazia congenitală

Malformație congenitală independentă sau asociată cu alte malformații, intrând în componența unor sindroame complexe (exemplu: sindrom Kartagener – dextro-cardie, sinuzită, broşiectazie).

Radiologic:

- opacități sistematizate, retractile/neretractile, în lobul inferior sub forma unui triunghi paracardiac - triunghiul bronşiectatic
- bronhografic - creştere a diametrului lumenului bronşic
- imagini hipertransparente multiple, circumscrise, de aspect chistic.

3.1.1.8. Hamartocondromul

Forme:

- intrapulmonară
- endobronşică

Forma intrapulmonară:

- opacitate, rotunjită sau polilobată, de mărime variabilă, cu zone de calcificare în interior; poate să se infecteze sau să producă atelectazie prin obstrucție
- are în componența sa cartilaj, muşchi, țesut conjunctiv fibros (care predomină), grăsimi şi elemente epiteliale; practic nu se poate vorbi de hamartocondrom fără componenta cartilaginoasă
- se dezvoltă în plin parenchim pulmonar sau în lumenul unei bronşii, cu sediul periferic şi anterior, dar şi în apropierea hilului pulmonar
- clinic este asimptomatic, descoperirea fiind pur întâmplătoare

Radiologic: structura omogenă, conturul bine delimitat, regulat , uneori polilobulat.

- calcificările, ca indicator al benignității sunt rar prezente; în lipsa calcificărilor imaginile sunt greu de diferențiat de o tumoră pulmonară malignă.
- în evoluția sa, se poate excava, cu apariția cavernei de dimensiuni variabile.

Forma endobronşică:

- dezvoltare la nivel endobronşic
- bronhoscopia obiectivează tumora sub forma unei mase rotunde, dure, polipoide, mamelonată, de obicei mobilă în lumenul bronşic
- grad de obstrucție bronşică variabil.

3.1.1.9. Sechestrația pulmonară

- grup de anomalii sau stări de graniță cu malformații vasculare
- teritoriul cu caracter mixt, vascular şi pulmonar nu mai are legături funcționale cu restul plămânului

- sediul teritoriului sechestrat poate fi în plin parenchim pulmonar, când se vorbeşte de sechestrație intralobară sau poate dispus în afara plămânului, situație în care se constată varianta extralobară
- sechestrația intralobară poate prezenta două variante:
  - **tipul Pryce** când se constată absența unei bronhii segmentare sau sub formă de bont;
  - **tipul LeBrigand-Duprez** când se pune în evidență un mugure bronşic aberant sau arbore bronşic refulat de masa chistică.
- prezența unei imagini anormale postero-bazale cu vascularizație prin arteră sistemică anormală.
- sechestrația extralobară este legată de aortă printr-un pedicul vascular mai lung sau mai puțin lung care poate avea legătură cu tubul digestiv.
- radiografic zona sechestrată se prezintă sub forma unei opacități ovalare, relativ omogene, fie sub forma unei imagini hidro-aerice, situată frecvent în segmentul postero-bazal al lobului inferior stâng;
- aerul este rar prezent şi numai când există comunicare cu tubul digestiv.
- examenul angiografic poate pune în evidență situația anormală a vasului care irigă un asemenea teritoriu pulmonar.
- examenul bronhografic pune în evidență lipsa unor legături între arborele bronşic şi teritoriul pulmonar anormal.

3.1.1.10. Plămânul supranumerar

- excepțional de rar întâlnit în cadrul bolilor congenitale pulmonare bronho-alveolare.

3.1.2. Anomaliile traheii şi bronşiilor

Formează cea de a doua grupă a malformațiilor bronho-alveolare anomalii morfologice şi topografice.

Anomalii morfologice:

- **diverticuloza traheală**
- **traheo-bronho–megalia**
- **traheomalacia**
- **fistula eso-traheo-bronşică**
- **îngustarea congenitală a traheii**
- **atrezia bronşică congenitală**
- **bronşiectazia congenitală**
- **sindromul Kartagener etc.**

Anomalii topografice:

- bronhiile traheale
- bronhia lobară dedublată
- plămânul în oglindă.

3.1.3. Anomaliile scizurale

Cuprind:

- variante banale ale scizurilor normale
- scizuri suplimentare
- false scizuri cu 4 foițe tip azygos
- teritoriu pulmonar cu bronhii ectopice separate de rest prin scizuri.

3.1.4. Malformațiile vasculare pulmonare

Cuprind:

- malformațiile arteriale
- venoase
- mixte
- malformații ale circulației limfatice
- anomalii ale cordului şi vaselor mari cu creşterea sau diminuarea consecutivă a fluxului sangvin pulmonar, etc.

3.1.4.1. Sindromul Mac Leod

- constituit de absența sau întreruperea proximală a unei artere pulmonare primitive drepte sau stângi
- plămânul de partea anomaliei este hipoplazic şi este vascularizat de circulația bronşică.

Radiologic:

- hipertransparența difuză a plămânului afectat, realizând aspectul de plămân hipertransparent cu hil mic, fără semne de distensie a hemitoracelui
- în inspir profund hipertransparența creşte prin fenomenul de "air trapping", iar mediastinul se deplasează spre partea sănătoasă, în timp ce plămânul opus este hiperdestins, bine vascularizat

Angiopneumografia:

- arteră pulmonară de dimensiuni foarte reduse, cu ramuri emergente abia vizibile
- circulație arterială bronşică cu origine din aortă

3.1.4.2. Hipoplazia arterei pulmonare

- foarte greu de diferențiat de afluxul scăzut de sânge din embolismul pulmonar

3.1.4.3. Originea anormală a arterei pulmonare stângi din artera pulmonară dreaptă

- originea aberantă a arterei pulmonare trece posterior de bronşia principală dreaptă, apoi anterior de trahee şi posterior de esofag şi apare în hilul pulmonar stâng, realizând astfel raporturi anatomice anormale sau "lațul pulmonar"
- compresiuni ale bronşiei principale drepte, cu grade diferite de hiperinflație obstructivă sau chiar atelectezie dreaptă
- angiopneumografia confirmă diagnosticul

3.1.4.4. Stenoza sau coarctația arterei pulmonare

- anomalie rară, unică sau multiplă, asociată cu dilatare poststenotică
- diagnosticul se pune numai angio-cardiografic

3.1.4.5. Anevrismele congenitale ale arterei pulmonare

- rare, de obicei asociate cu fistule arterio-venoase, sechestrații bronho-pulmonare, anomalii cardiovasculare
- evidențiate numai angiografic.

3.1.4.6. Drenajul venos pulmonar anormal

- se poate face în VCS, sinusul coronar, atriul drept, vena portă, vena hepatică sau vena cavă inferioară etc.

- hipertensiune venoasă pulmonară cu edem pulmonar interstițial, dar cu imagine cardiacă normală

3.1.4.7. Dilatațiile varicoase ale venelor pulmonare

- extrem de rare, în literatura mondială fiind raportate 20 de cazuri până în 1956
- venele pulmonare prezintă dilatații şi tortuozități până la intrarea în atriul stâng
- **radiologic:** opacitate rotundă-ovalară, omogenă, densă, cu contur neregulat, dispusă în 1/3 medie, în vecinătatea atriului stâng.
- manevrele Valsalva şi Muller la examenul radioscopic demonstrează natura vasculară a leziunii prin modificările dimensionale ale opacităților
- **examenul angiocardiografic** este cel care precizează diagnosticul pozitiv.

3.1.4.8. Malformațiile mixte arterio-venoase

Sunt reprezentate de fistulele arteriovenoase şi anevrismele arterio-venoase.

a) Fistulele arterio-venoase

- comunicare între artera şi vena pulmonară, fiind unice sau multiple
- leziunile sunt situate subpleural şi peribronhovascular
- **radiologic** se constată opacitate intensă rotundă sau ovalară, omogenă, cu contur net, uneori lobulată, cu dimensiuni între unul şi câțiva centimetri, dispuse în 2/3 din cazuri în lobii inferiori
- **manevrele Valsalva şi Muller** dovedesc natura vasculară a leziunii: manevra Valsalva îi creşte dimensiunile iar manevra Muller diminuează diametrul opacității.

b) Anevrismele arterio-venoase

- denumite şi **angioame pulmonare**, fiind de natură congenitală
- clinic, când şuntul arterio-venos este mare, bolnavul prezintă dispnee şi cianoză care apar cel mai adesea aproape de pubertate; bolnavul prezintă degete hipocratice şi poliglobulie
- hemoptizia - poate fi primul simptom al afecțiunii, element decisiv pentru diagnostic.

Radiologic:

- opacitate rotundă, densă, omogenă, bine delimitată, adesea alungită, lobată, înconjurată de parenchim normal
- opacitățile sunt mai frecvent multiple, dispuse într-un câmp sau ambele câmpuri pulmonare, cu predilecție în lobii inferiori şi în lobul mediu.

Angiocardiografia: confirmă originea vasculară a leziunilor, precizând dispoziția, topografia, conexiunile vasculare şi numărul real al anevrismelor.

3.1.4.9. Malformațiile circulației limfatice

- congenitale sau dobândite
- blocajul ductului toracic sub diferite forme, cu producerea de chilotorax şi dilatația limfaticelor
- cele mai frecvente sunt cele dobândite
- **limfangiograma** evidențiază sediul, comunicarea cu limfaticele pulmonare sau cu spațiul pleural în unele cazuri evidențiindu-se cauza.

3.1.4.10. Anomaliile asociate bronhoalveolare şi arteriovenoase

- anomalii rare, constau din hipoplazia parţială a plămânului drept, cu sau fără hipoplazia arterei pulmonare drepte, cu anomalii ale arborelui bronhic drept, cu retur venos pulmonar drept anormal spre vena cavă inferioară
- circulaţia în plămânul drept este preluată de artere sistemice, cu şunt arterio-venos stâng-drept.

3.1.4.11. Anomalii ale cordului şi marilor vase cu creşterea consecutivă a fluxului sanguin pulmonar

- DSA, DSV, persistenţa de canal arterial, cu şunt dreapta-stânga ce cresc debitul sanguin pulmonar (detalii la malformaţiile cardiace congenitale)

3.1.4.12. Anomaliile cordului şi marile vase cu scăderea consecutivă a debitului sanguin pulmonar

- stenoza arterei pulmonare
- tetralogia Fallot
- boala Ebstein etc.

3.2. Radiodiagnosticul bronşitelor

Din punct de vedere radiologic în bronşite nu se constată modificări; uneori se pot pune în evidenţă unele complicaţii pulmonare asociate: zone de atelectazie, mici focare pneumonice.

3.2.1. Bronşita (bronşiolita capilară)

Se caracterizează la examenul radiologic prin emfizem (datorat îngustării de lumen), cu focare mici de atelectazie; în caz de evoluţie prelungită, datorită cicatricilor fibroase poate apare bronşiolita obliterantă.

3.2.2. Bronşita cronică

Radiologic:

- semne de emfizem
- hiluri pulmonare mărite
- în stadii avansate se realizează bronhopneumopatia cronică obstructivă.

3.2.3. Bronhostenoza

Tulburare a ventilaţiei bronho-pulmonare datorită îngustării incomplete a unei bronşii mari, al cărei lumen este redus la 1/3 (Hitzenberger), sediul obstrucţiei putând fi în lumen (prin corpi străini), în peretele bronşic (polipi, tumori) sau în afara bronşiei (compresie extrinsecă).

Bronhostenoza prin corpii străini se caracterizează prin semne statice şi dinamice.

Semne statice:

- **poziţia înaltă a diafragmului respectiv;**
- **deplasarea mediastinului de aceeaşi parte;**
- **scăderea transparenţei hemitoracelui respectiv;**
- **micşorarea ariei toracice.**

Semnele dinamice (provocate):
- date de deplasarea şi pendularea mediastinului în cele două faze (inspir, expir) ale actului respirator (**semnul lui Holzknecht-Iacobson**) puse în evidență prin respirație forțată, prin **proba tusei a lui Hitzenberger.**
- deplasarea mediastinului se face de partea bolnavă, cu ascensionarea diafragmului de partea respectivă.

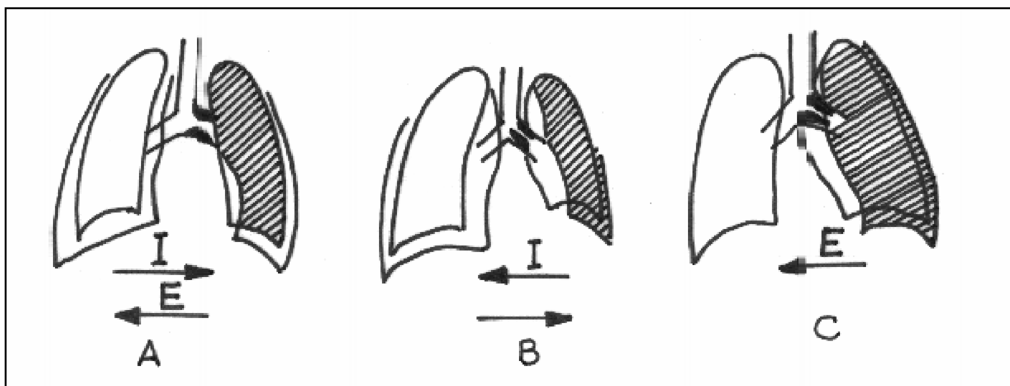


Fig. 3.1. Stenoză bronşică cu pendularea mediastinului:
A – stenoză bronşică mixtă (pendularea mediastinului), B – stenoză bronşică inspiratorie (atracție inspiratorie spre partea cu stenoza), C – stenoză bronşică expiratorie (împingere expiratorie spre partea opusă stenozei); I = inspir, E = expir .

3.3. Radiodiagnosticul pneumopatiilor

3.3.1. Radiodiagnosticul pneumopatiilor acute

În funcție de stadiul de evoluție, modificările radiologice vor fi oglinda celor morfopatologice.

Faze de evoluție:

- ***faza de congestie alveolară*** - pereții alveolari îngroşați - radiografic prezintă drept corespondent radiologic **voalul difuz;**

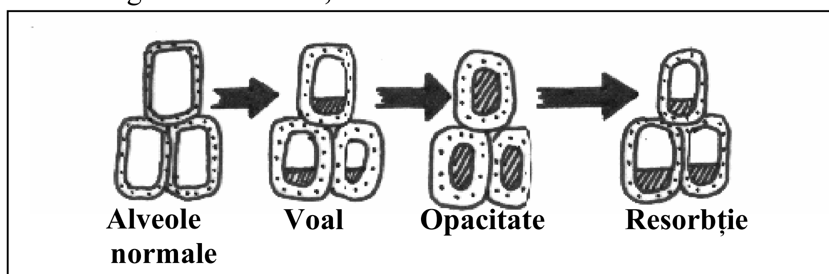


Fig. 3.2. Faze de evoluție ale procesului acut pneumonic tipic.

- ***faza de hepatizație roşie*** - pe lângă pereții alveolari îngroşați apare exudatul seros, care treptat ocupă alveolele ce nu mai conțin aer - radiografic constatăm **opacitate de intensitate medie;**
- ***faza de hepatizație cenuşie*** se caracterizează prin scăderea opacității în intensitate, precum şi scăderea edemului alveolar, când alveolele conțin un rest fluid şi începe să reintre

aerul în ele – radiografic **opacitate neomogenă**, în funcție de gradul de opacitate, deoarece se trece la faza de resorbție:

- ***faza de resorbție şi vindecare completă*** a procesului când dispare edemul alveolar şi restul fluid - radiografic se constată treptat **transparență pulmonară normală**.

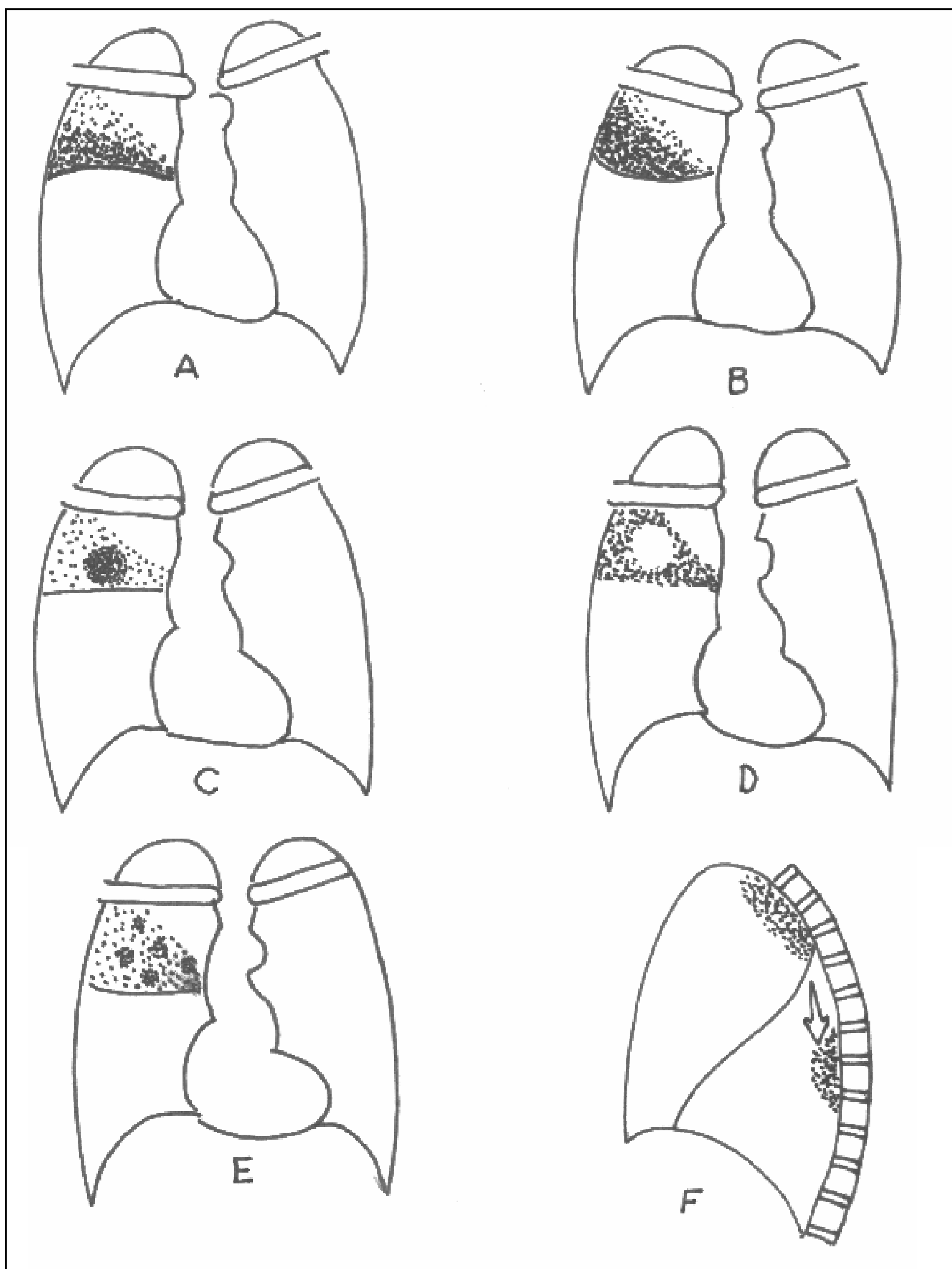


Fig. 3.3. Modalități de evoluție ale procesului acut pneumonic tipic:
A – rezorbție periferică cu aspirarea scizurii orizontale, B – compresia scizurii orizontale, C – rezorbție de la periferie spre centru, D – rezorbție de la centru spre periferie, E – rezorbție în tablă de şah, F – pneumonie migratorie (distelectatică paravertebrală).

Deoarece arsenalul terapeutic actual este foarte bogat (antiinflamatoare, antibiotice, etc.) vom constata prezența unor procese patologice segmentare şi nu lobare.

<u>Diagnosticul diferențial radiologic</u>:

Opacitățile segmentare vor fi diferențiate de alte afecțiuni care dau imagini radiografice asemănătoare, dar al căror context clinic de evoluție este particular şi caracteristic:

- **cancerul pulmonar periferic;**
- **pneumonia bacteriană;**
- **pneumonia cazeoasă**
- **epituberculoza;**
- **pneumonia cu B. Friedlander;**
- **pneumonia interstițială;**
- **bronhopneumonia pseudo-lobară;**
- **atelectazia prin obstrucție;**
- **infarctul pulmonar;**
- **supurațiile pulmonare;**
- **colecțiile lichidiene din mica scizură, marea scizură, marea cavitate pleurală.**

3.3.2. Radiodiagnosticul pneumoniei atipice (virotice)

Radiologic se pun în evidență aspecte extrem de variate, izolate sau asociate :

- hiluri mari opace, imprecis conturate;
- cordoane opace prin edem şi infiltrații peribronho-vasculare, care pleacă de la hil spre periferie, mai ales spre bază şi posterior;
- voalare circumscrisă a unei zone pulmonare;
- desen pulmonar accentuat (prin accentuarea tramei interstițiale) realizând aspecte în rețea, reticulo-nodulare, etc. ;
- prezența de cordoane hilare terminate în "măciucă" (prin atelectazie) - semn de mare valoare diagnostică;
- aspectul de "evantai" în inspir forțat prin îndepărtarea cordoanelor peribronho-vasculare ca şi diminuarea opacității prin distensie alveolară - semn de importanță diagnostică

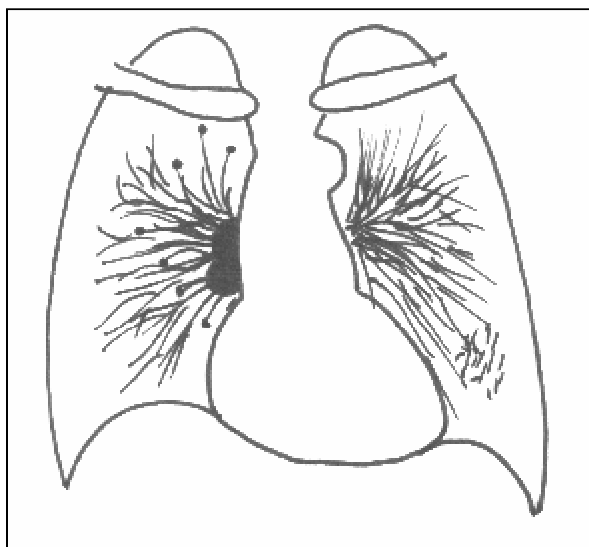


Fig. 3.4. Pneumonie virotică (atipică): *hiluri mari, imprecis conturate, cordoane opace prin edem şi infiltrație peribronho-vasculară, cordoane hilare terminate în măciucă etc.*

3.3.3. Radiodiagnosticul pneumoniei cronice

context clinic foarte polimorf şi neobişnuit (uneori sursa unor regretabile erori).

Radiodiagnostic:

- focar pneumonic neresorbit, lângă care apar focare noi;
- fibroză retractilă cu tracționări;
- scizura, mediastinul şi peretele toracic sunt deviate spre focar;
- apariția bulelor de emfizem şi a atelectaziei (datorită tulburărilor de ventilație)

Notă: Este obligatoriu diagnosticul diferențial cu cancerul pulmonar.

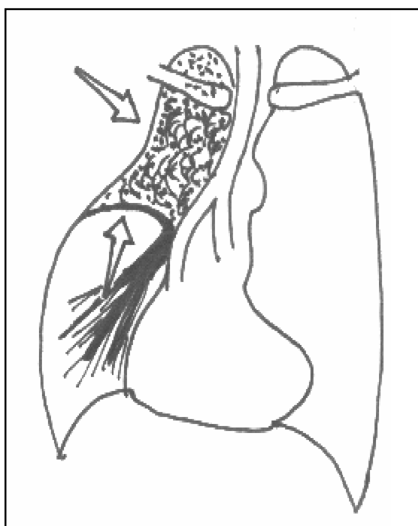


Fig. 3.5. Pneumonie cronică lob superior drept: *fibroză retractilă cu tracționări pe fondul unui focar pneumonic nerebsorbit, cu apariția de focare noi şi deformarea regională a hemitoracelui.*

3.4. Radiodiagnosticul bronhopneumoniilor

- fenomene inflamatorii axate pe o bronhiolă care are lumenul obstruat, în jurul ei aflându-se concomitent toate stadiile procesului pneumonic

Radiografic:

- prezența de **noduli bronho-pneumonici;**
- desen bronhovascular accentuat la nivel hilar, dând hilului un caracter difuz;
- ganglionii hilari pot fi tumefiați, realizând un hil mare.

Nodulul bronhopneumonic

- leziunea principală
- centrat de o bronhiolă cu pereții inflamați, plini cu hipersecreție
- alveole pline cu exudat mucos
- opacitatea de bază, având în jurul ei, la periferie o congestie simplă cu dilatarea vaselor, ceea ce realizează o opacitate mai redusă.
- opacitățile pot fi miliare, micronodulare şi nodulare de diferite dimensiuni
- mare variabilitate a aspectului de la un examen la altul, într-un timp relativ scurt.

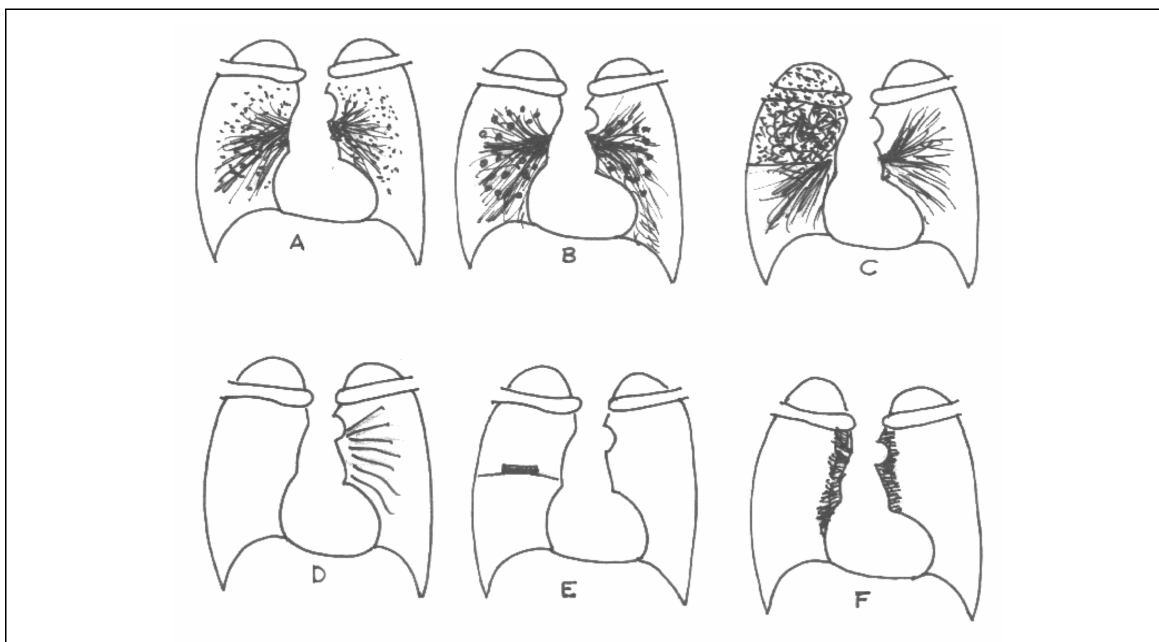


Fig. 3.6. Forme de bronhopneumonie:
A – micronodulară, B – nodulară, C – pseudo-lobară, D – parahilară stângă, E – parascizurală orizontală dreaptă, F – paravertebrală.

Bronho-pneumonia stafilococică

- entitate deosebită, cu aspecte radiologice particulare
- afectează copii în primul an de viață
- manifestările radiologice reflectă cu fidelitate substratul anatomo-patologic al procesului.
- **leziunea elementară** este **nodulul stafilococic**, opacitate miliară sau nodulară, proiectată pe un fond de hipertransparență pulmonară sau de desen pulmonar accentuat
- din confluarea nodulilor stafilococi rezultă microabcesul stafilococic, urmat de apariția imaginilor buloase (prin mecanism de ventil expirator) şi a revărsatelor lichidiene (în peste 90% din cazuri).

Diagnosticul diferențial radiologic al opacităților micronodulare:

- **TBC miliar acut;**
- **TBC miliar cronic;**
- **carcinoza miliară secundară;**
- **pneumoconioza gr. II;**
- **pneumonia virotică cu determinări virale;**
- **hemosideroza pulmonară;**
- **bronhopneumonia cu micro-noduli;**
- **sarcoidoza pulmonară;**
- **boala Hodgkin;**
- **microlitiaza alveolară.**

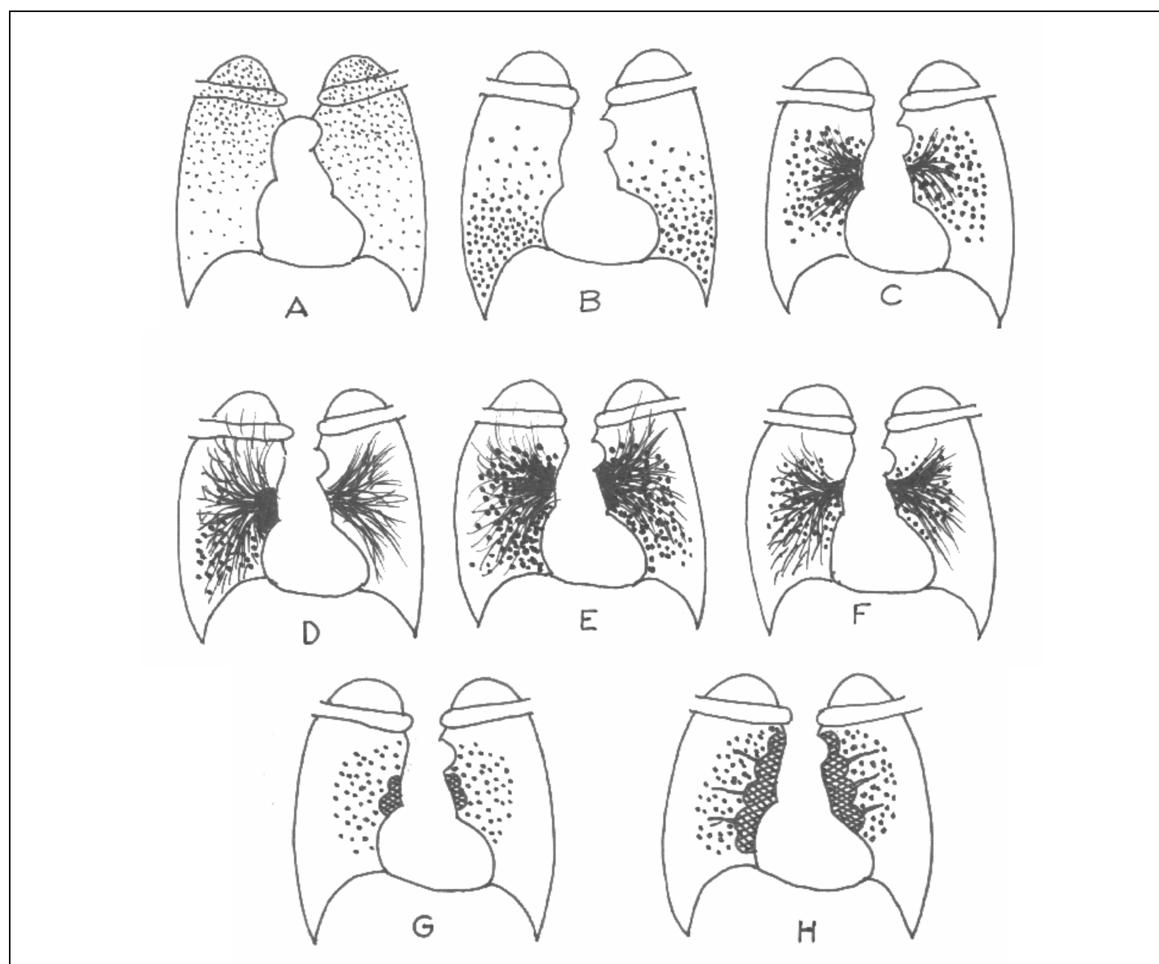


Fig. 3.7. Opacități micronodulare:
A – tuberculoză miliară acută, B – carcinoză miliară, C – pneumoconioză stadiul II, D – pneumonie atipică, E – hemosideroză pulmonară, F – bronhopneumonie, G – sarcoidoză pulmonară, H – limfogranulomatoză malignă Hodgkin.

Diagnosticul diferențial radiologic la opacităților nodulare (dimensiuni de 0, 5-1, 5 cm):

- **bronhopneumonia bacteriană;**
- **bronhopneumonia tuberculoasă;**
- **bronhopneumonia stafilococică;**

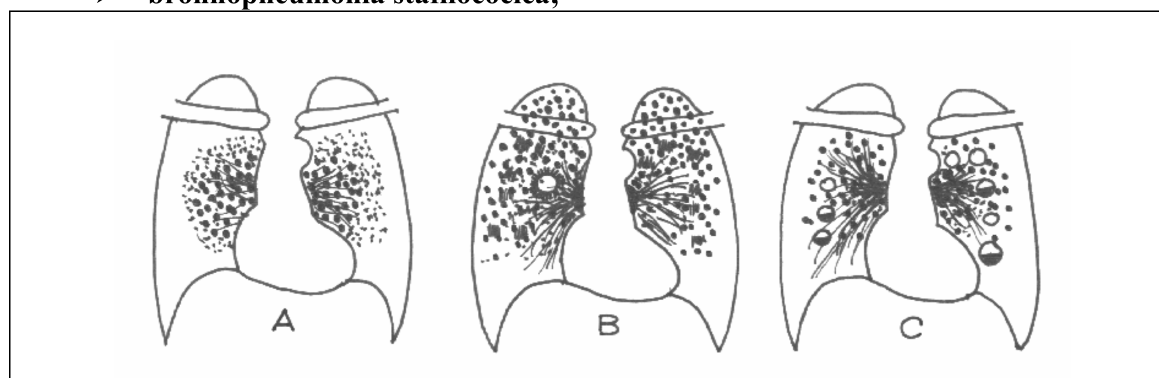


Fig. 3.8. Opacități nodulare:
A - *bronhopneumonie bacteriană, B – bronhopneumonie tuberculoasă, C – bronhopneumonie stafilococică*

Diagnosticul diferențial radiologic al opacităților nodulare solitare (cu dimensiuni între 1, 5-3, 0 cm):

- **infiltrat precoce Assmann;**
- **infiltrat Löffler;**
- **tuberculom pulmonar;**
- **cavernă plină;**
- **abcesul pulmonar (înainte de vomică)**
- **chistul hidatic pulmonar;**
- **tumori pulmonare benigne;**
- **cancer pulmonar periferic;**
- **metastază pulmonară solitară;**
- **pleurezie închistată interlobar.**

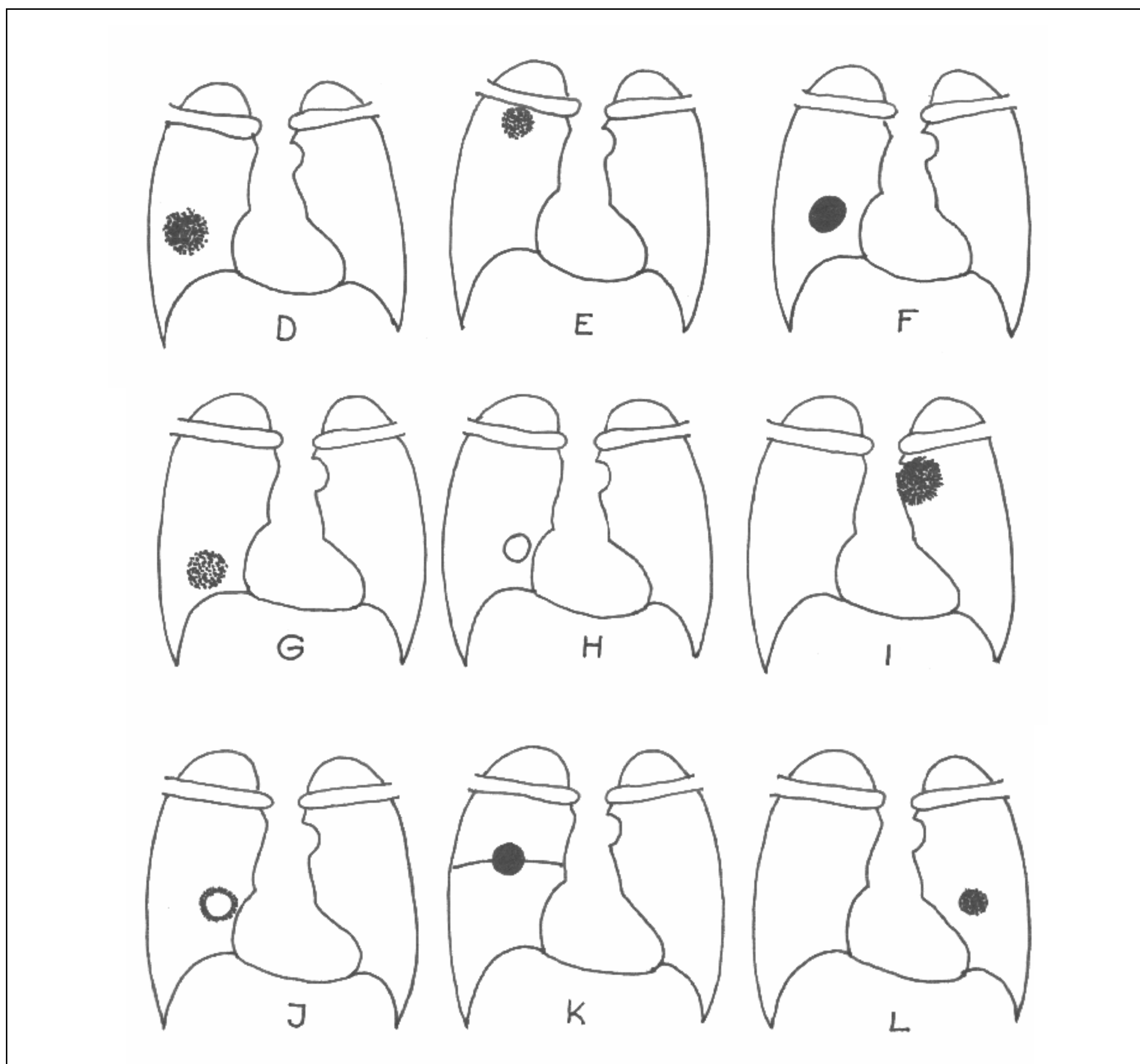


Fig. 3.9. Opacități nodulare solitare (1,5 - 3 cm diametru):
A – infiltrat precoce Assmann, B – tuberculom, C – infiltrat fugace Loffler, D – abces pulmonar înainte de vomică, E – cavernă plină, F – chist hidatic, G – infarct pulmonar, H – tumoră benignă, I – cancer pulmonar periferic, J – chist aerian infectat, K – pleurezie închistată interlobar, L – metastază solitară.

Diagnosticul diferențial radiologic al opacităților nodulare mari (peste 3 cm în diametru):

- **chist hidatic pulmonar;**
- **cancer pulmonar periferic;**
- **tuberculom;**
- **ganglioni paramediastinali măriți patologic;**
- **goma sifilitică;**
- **pleurezii închistate**.

3.5. Radiodiagnosticul supurațiilor pulmonare

- **abcesul pulmonar**
- **gangrena pulmonară**
- **broşiectazia**.

3.5.1. Abcesul pulmonar

Este caracterizat din punct de vedere al evoluției prin două etape distincte:

- înainte de vomica purulentă când are aspectul unei pneumonii segmentare, având o intensitate mare a opacității,
- după vomică, realizând imaginea mixtă, hidro-aerică.

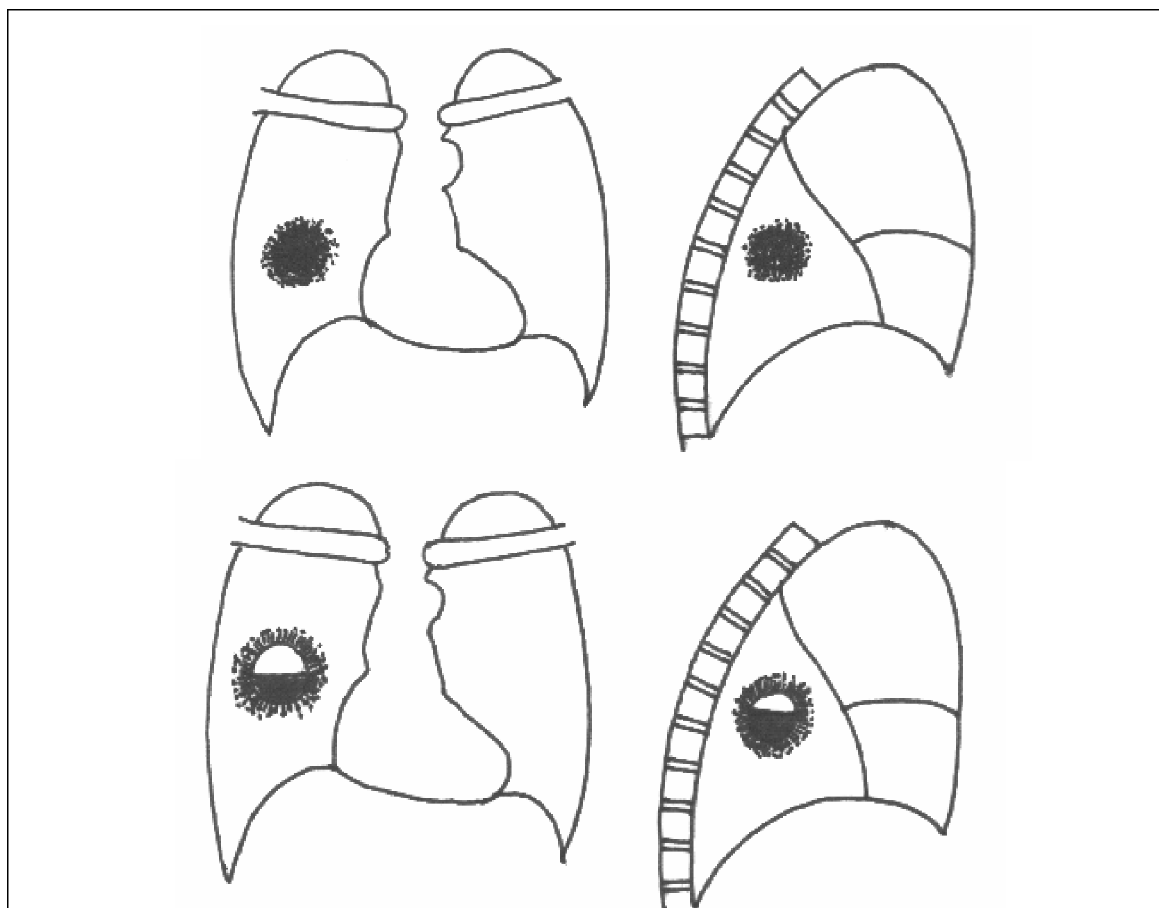


Fig. 3.10. Abces pulmonar al lobului inferior drept înainte şi după vomica purulentă.

Diagnosticul diferențial radiologic:

- se va face în funcție de țesutul afectat:

A. Imagini hidro-aerice primare:

I. Imagini hidro-aerice prin procese patologice parenchimatoase:

- **cavernă TBC după eliminare parțială;**
- **cancer pulmonar infectat şi excavat;**
- **chist hidatic pulmonar după vomică;**
- **atelectazie pulmonară infectată şi excavată;**
- **micoză pulmonară supra-infectată şi excavată;**
- **plămân polichistic supra-infectat;**
- **chist aerian infectat;**
- **infarct pulmonar excavat;**
- **silicom excavat;**
- **hematom pulmonar post-traumatic excavat;**

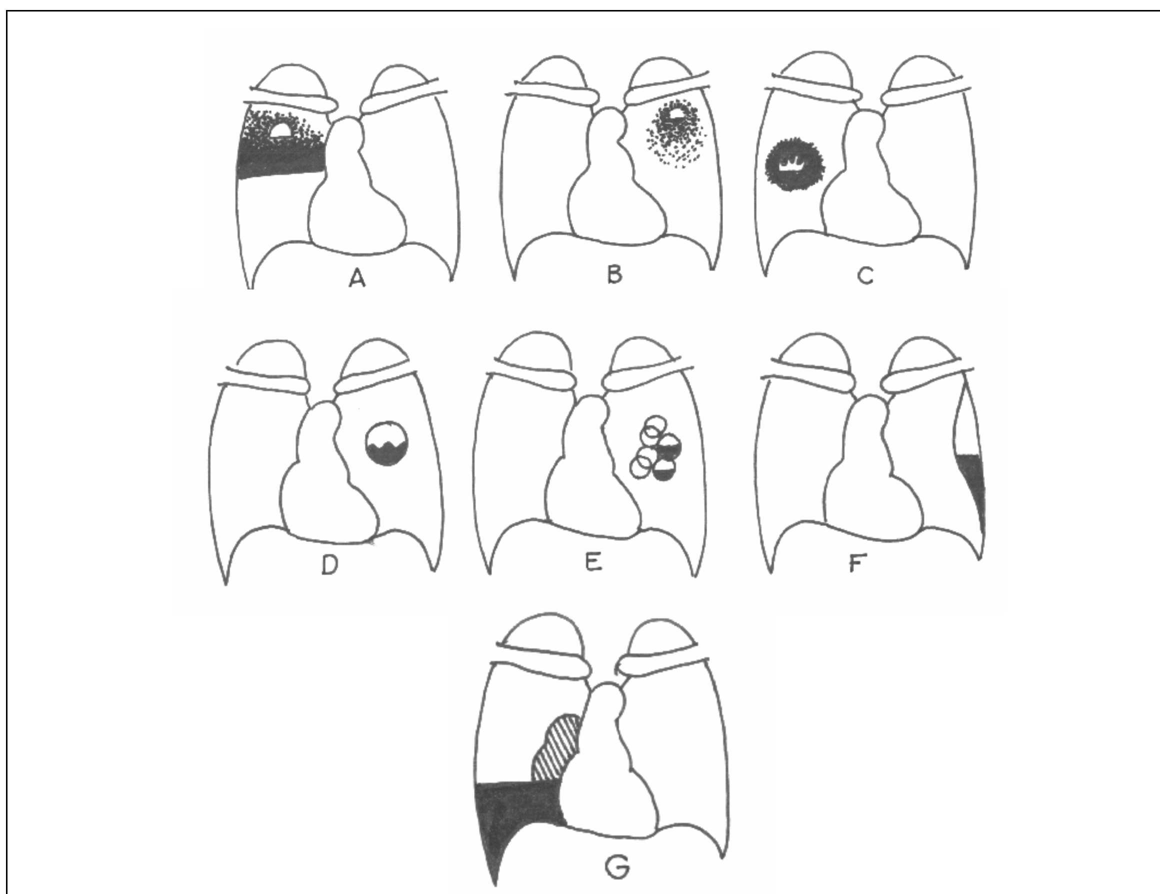


Fig. 3.11. Imagini mixte hidro-aerice:

A – abces pulmonar, B – cavernă tuberculoasă, C – cancer pulmonar excavat, D – chist hidatic după vomică, E – plămân polichistic infectat, F – colecție pleurală hidroaerică de perete toracic, G – fluido-pneumo-torace.

II. Imagini hidro-aerice prin procese patologice bronşice:
- **bronşiectazii nespecifice infectate;**
- **bronşiectazii specifice;**

III. Imagini hidro-aerice prin procese patologice pleurale:
- **fluido-pneumo-toracele;**
- **colecții hidro-aerice închistate în scizuri şi în marea cavitate;**

IV. Imagini hidro-aerice prin procese patologice digestive:
- **hernii hiatale;**
- **hernia intratoracică de colon;**
- **diverticolul esofagian de pulsiune descins în mediastin;**
- **megadolicoesofagul;**

B. Imagini hidro-aerice secundare:
- **malformative**
- **neoplazice**
- **traumatice**
- **imunologice**.

3.5.2. Gangrena pulmonară
- entitate asemănătoare abcesului pulmonar după vomică, la care s-a supraadăugat o suprainfecție cu germeni anaerobi
- diagnosticul diferențial radiologic va fi făcut cu afecțiunile amintite anterior

3.5.3. Bronşiectaziile
- dilatarea (ectazia) sub diferite forme a arborelui bronşic.
- pot fi:
  - **cilindrice;**
  - **moniliforme (varicoase);**
  - **sacciforme.**

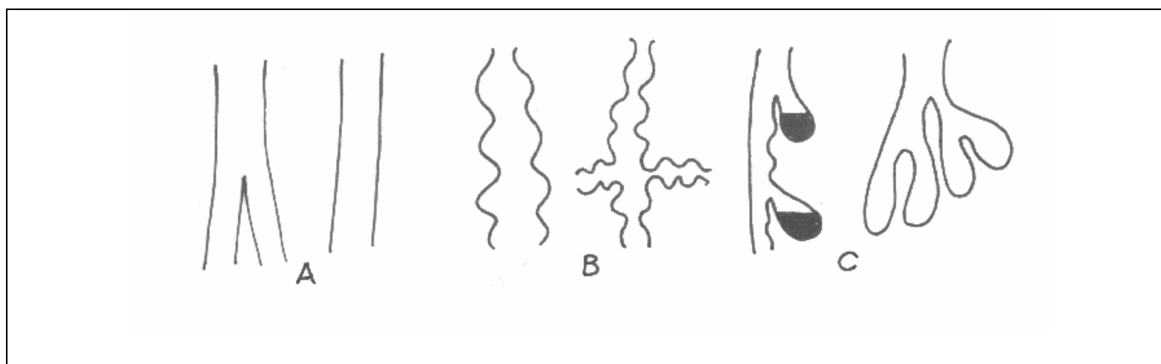


Fig. 3.12. Tipuri de dilatații bronşice:
A – cilindrice, B – moniliforme, C – saculare –ampulare.

Examenul radiografic simplu şi cu substanță de contrast (bronhografia) pune în evidență aspecte multiple:

- **imagine în tuburi pline**
- **imagine în "lemn găurit de carii"**
- **imagini sub formă de rozetă Ameuille**
- **imagini în "bule de săpun"**
- **opacitate triunghiulară paracardiacă bazală sub formă de triunghi bronşiectatic, Rist–Becanson**
- **dilatații cilindrice şi moniliforme**
- **imagini sub formă de tuburi amputate şi tuburi goale**
- **imagini ampulare**
- **imagini sacciforme.**

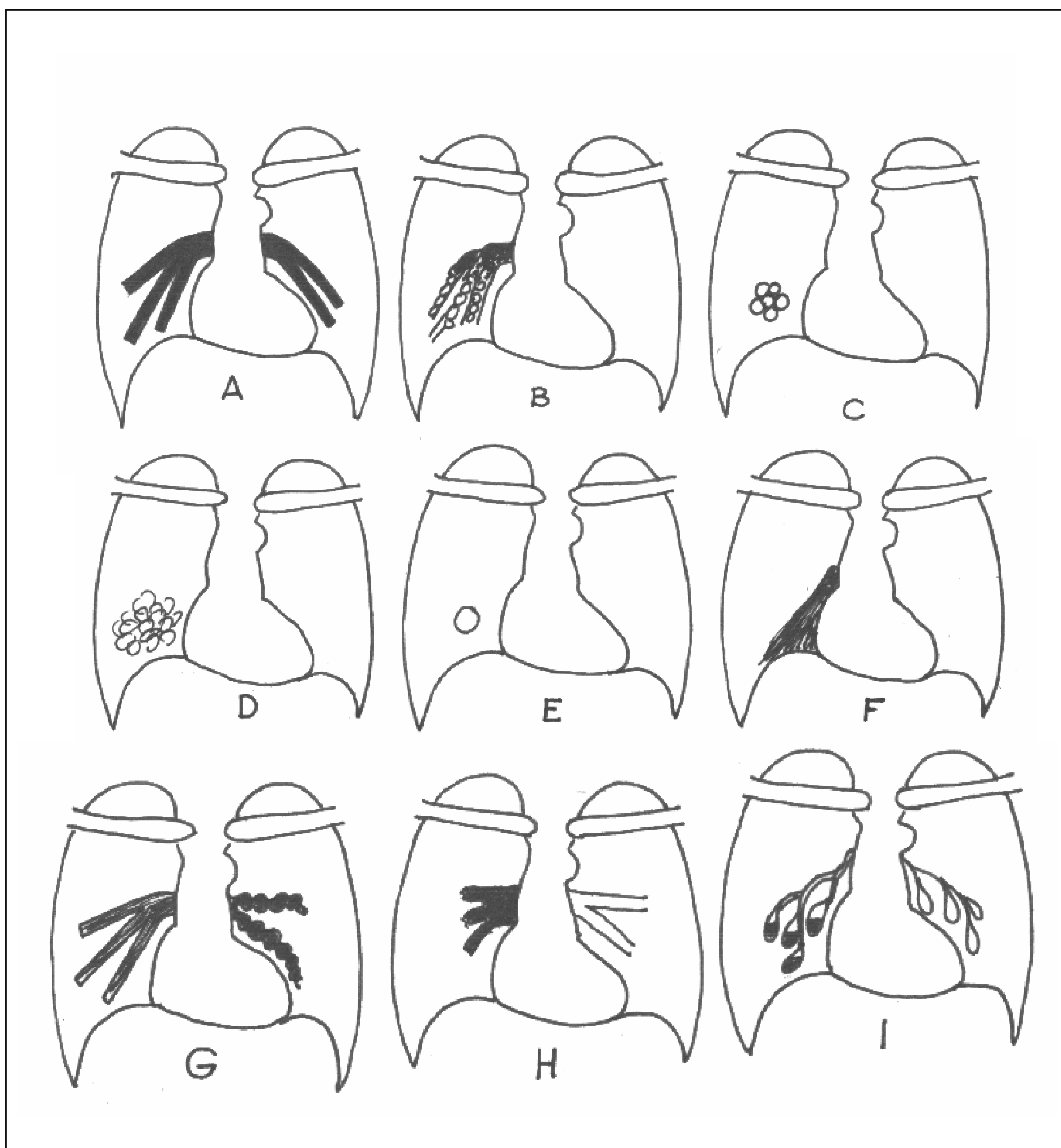


Fig. 3.13. Tipuri de bronşiectazii:
A – imagine în tuburi pline, B – imagine în "lemn găurit de carii", C – imagine în rozetă Ameuille, D – imagine în "bule de săpun", E – cavernă bronşiectatică, F – triunghi bronşiectatic, Rist-Becanson, G – dilatații cilindrice şi moniliforme, H – imagini de tuburi amputate şi tuburi pline, I - dilatații sacciforme şi ampulare

3.6. Radiodiagnosticul afecțiunilor inhalatorii pleuro-pulmonare

În această grupă sunt cuprinse pneumoatmozele, pneumonefelozele şi pneumoconiozele.

3.6.1. Pneumoatmozele

Reprezintă inhalarea timp îndelungat a unor **gaze toxice** cu răsunet asupra țesutului leuro-pulmonar

3.6.2. Pneumonefelozele

Reprezintă inhalarea timp îndelungat a unor **lichide toxice**, fin dispersate, urmate de modificări pleuro-pulmonare.

3.6.3. Pneumoconiozele

- cauzate de inhalarea timp îndelungat o unor **particule fine, solide**, dispersate sub formă de praf, a căror denumire este strâns legată de natura particulelor inhalate: bioxid de siliciu (silicoză), antracit (antracoză), beriliu (berilioză), etc.
- reacția la nivel pleuropulmonar este în funcție de natura chimică a particulelor, dimensiunile, concentrația, durata expunerii şi sensibilitatea individuală.
- silicoza cuprinde următoarele stadii:
  - **stadiul 0** (sau **presilicoză**) : opacități lineare reticulare date de impregnarea țesutului pulmonar care se extind până la jumătatea câmpului pulmonar bilateral;
  - **stadiul I** : opacitățile lineare (reticulația) din stadiul anterior ating periferia câmpului pulmonar şi încep să apară micronoduli pe acest fond;

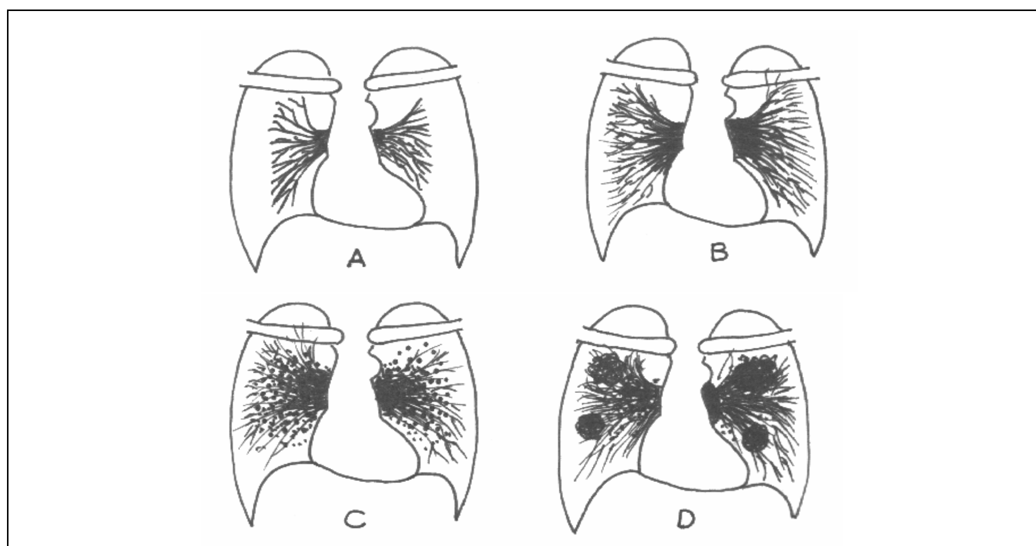


***Fig. 3.14. Stadii de evolutie ale silicozei**: A-stadiul 0, B-stadiul 1, C-stadiul 2, D-stadiul 3*

  - **stadiul II** : apar opacități sub formă de micronoduli peste opacitățile din stadiul I - sunt respectate vârfurile şi bazele pulmonare, fiind mai mulți în regiunea hilurilor pulmonare - apare **aspectul de pom înflorit, sau pom de primăvară;**
  - **stadiul III** - opacitățile micronodulare confluează dând aspectul **pseudo-tumoral.**

Complicația majoră a silicozei este grefarea infecției tuberculoase pe plămânul deja afectat, realizându-se **silico-tuberculoza.** Diagnosticul diferențial radiologic se face cu afecțiunile pleuro-pulmonare care dau imagini similare, în funcție de stadiul de evoluție al silicozei : plămânul de stază, cc. pulmonar secundar, tuberculoză, sarcoidoză, etc.

LUCRAREA PRACTICĂ NR.4

RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI RESPIRATOR III

4.1. Radiodiagnosticul tuberculozei pulmonare.

4.1.1. Tuberculoza pulmonară primară

4.1.2. Tuberculoza pulmonară secundară

4.2. Radiodiagnosticul afecțiunilor pleurale.

4.2.1. Plerezia uscată (pleurita).

4.2.2. Pleurezia lichidiană.

4.2.3. Simfizele pleurale.

4.2.4. Calcificările pleurale.

4.2.5. Pneumotoracele.

4.2.6. Tumorile pleurale.

4.3. Radiodiagnosticul tumorilor pulmonare.

4.3.1. Tumorile pulmonare benigne.

4.3.2. Tumorile pulmonare maligne.

4. RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI RESPIRATOR (III)

4.1. Radiodiagnosticul tuberculozei pulmonare

- **sursa principală de infecție** este bolnavul eliminator de BK prin sputa baciliferă
- **poarta de intrare** a infecției poate fi aeriană directă (picături bacilifere) şi indirectă (praf bacilifer), digestivă (alimente contaminate) şi foarte rar cutaneo-mucoasă.
- radiologic, aspecte variate, oglindind diversitatea leziunilor patologice care survin în evoluția tuberculozei.

Ciclul infecției tuberculoase în organism are două etape distincte:

a**)** **infecția primară**, caracterizată prin prezența **complexului primar Ranke**, format din:

- **afect primar;**
- **limfangită;**
- **adenopatie**.

b) **infecția secundară** produsă prin reactivarea unor leziuni vechi primare sau post-primare, având drept leziune de bază **infiltratul precoce de tip Assmann.**

Contactul bacilului tuberculozei cu țesuturile şi reacțiile locale produc mai multe tipuri principale de **leziuni** la nivelul plămânului : **proliferative, exudative, cazeoase şi fibroase.**

Leziunea proliferativă

- prezența nodulului epiteloid, care se dezvoltă oriunde în plămân: septuri alveolare, peribronşic, perivascular, interlobar şi subpleural.
- nodulii conflueazǎ, fiind înconjurați de țesut de granulație
- se pot cazeifica, în final fibrozându-se.

Leziunea exudativă

- caracteristic tuberculozei secundare, fiind favorizat de rețeaua vasculară densă şi vecinătatea imediată cu spațiile aerice în care se poate acumula exudatul
- evoluția poate fi spre resorbție, cazeificare ulcerare şi fibrozare.

Leziunea cazeoasă

- caracterizată printr-o masă de necroză
- se poate deshidrata şi calcifica
- lichefierea cazeumului poate crea premisa evacuării cu apariția cavernei.

Leziunea fibroasă

- caracterizată prin apariția unui țesut de fibroză, ca reacție de răspuns a țesutului conjunctiv la agresiunea microbiană
- remanierea fibroasă determină alterări structurale lobulare, distorsiuni bronşice, retracții mediastinale, costale, diafragmatice, scizurale, etc.

4.1.1. Tuberculoza pulmonară primară

- **primoinfecția tuberculoasă**

- prezența complexului primar tuberculos descris de Ranke, format din 3 elemente distincte.

4.1.1.1. Afectul primar

Radiologic

- opacitate nodulară, omogenă având între 0, 2-2 cm diametru, localizată în segmentele cele mai bine ventilate (posterior, lateral, bazal) ale lobilor superiori şi inferiori
- aspect de focar pneumonic limitat
- este dificil de evidențiat în unele situații când:
  - ✓ este de dimensiuni prea mici;
  - ✓ este mascat de leziuni pneumonice sau pleurale de vecinătate;
  - ✓ s-a produs excavare;
  - ✓ s-a resorbit.

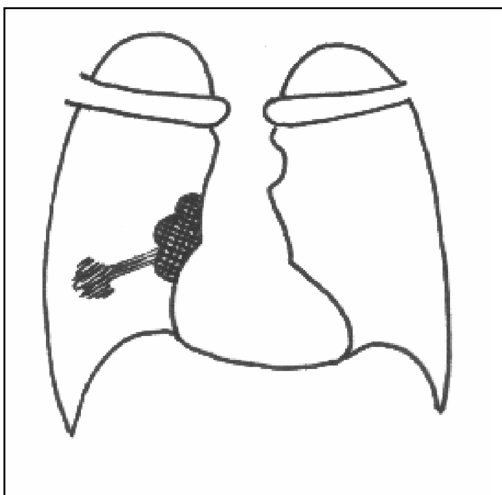


Fig 4.1. Complex primar florid Ranke *cu cele trei elemente componente : afect primar, limfangită, adenopatie.*

Posibilitățile de evoluție ale afectului primar:

- **resorbție completă,** cu revenirea la normal a transparenței pulmonare;
- **calcificare**, când conturul devine neregulat, net cu intensitate mare;
- **exulcerare** cu apariția **cavernei primare**;
- **fibrozare** şi **încapsulare** cu formarea de tuberculoame;
- **extinderea** la un întreg lob, cu apariția unei imagini triunghiulare, cu vârful în hil.

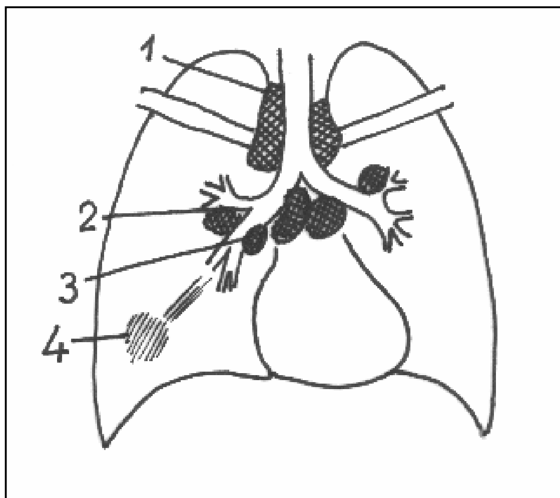


***Fig. 4.2. Primo - infecția tuberculoasă**: 1) adenopatii laterotraheale, 2) adenopatii interbronşice, 3) adenopatii intertraheo-bronşice, 4) afect primar*

4.1.1.2. Limfangita

- opacități lineare discrete care se interpun între afectul primar şi adenopatie
- cel mai des se confundă cu vasele din regiune
- în funcție de poziția afectului primar față de hilul pulmonar, opacitățile lineare vor fi mai scurte sau mai lungi
- când afectul este foarte mare sau prea aproape de hil, limfangita nu mai poate fi pusă în evidență.

4.1.1.3. Adenopatia

- opacități ovalare, unice sau multiple
- adesea cu contur policiclic
- mărimi variabile, uni sau bilateral (prin prinderea ganglionilor limfatici hilari, paratraheali şi de bifurcație)
- elementul cel mai bine reprezentat din triada complexului primar şi totodată cel mai evocator. la copil este adesea unicul element de manifestare a primoinfecției

Cele 3 elemente realizează aspect sub formă de “**halteră**” sau în “**telefon**”, aspect care se constată mai rar; de obicei se pot observa afectul şi adenopatia care realizează complexul primar bipolar**.**

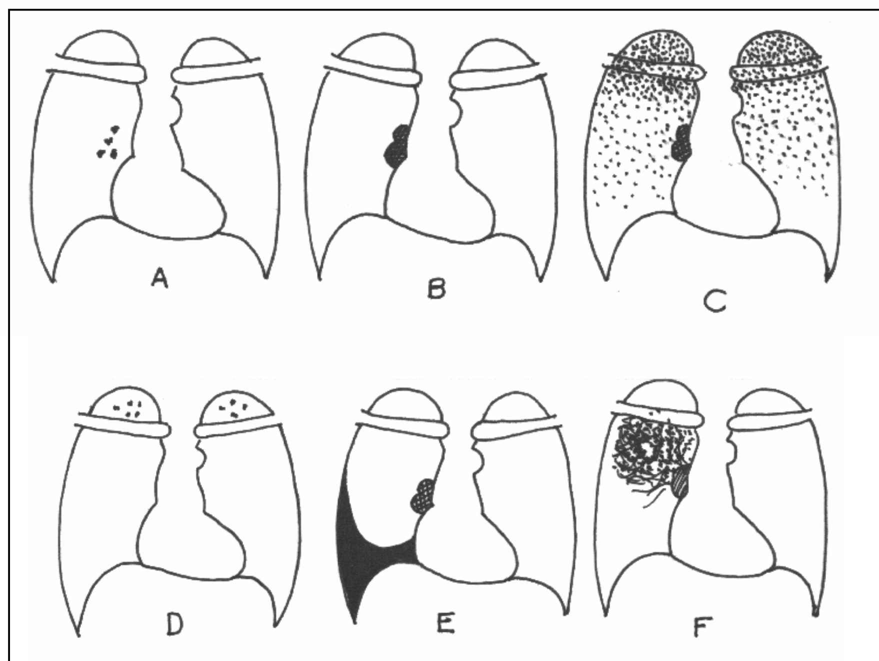


Fig. 4.3. Tuberculoza primară şi principalele modalități de evoluție ale complexului primar: *A – vindecare cu calcificări hilare, B – adenopatie hilară dreaptă, C – diseminare miliară cu adenopatie, D – noduli Simon, E – pleurezie exudativă, F – pneumonie cazeoasă.*

4.1.1.4. Evoluția complexului primar

- **vindecare prin calcificări**
- **persistența adenopatiei**
- **diseminare miliară**
- **diseminare în focare Simon**
- **pleurezie sero-fibrinoasă**
- **pneumonie cazeoasă**

4.1.1.5. Complicațiile primoinfecției tuberculoase pot fi localizate

- la nivel de bronşii (fistule adenobronşice, stenoză bronşică extrinsecă, atelectazie)
- la nivel pleural (pleurezia TBC) precum
- la nivel pulmonar (atelectazii, pneumonii cazeoase, etc.

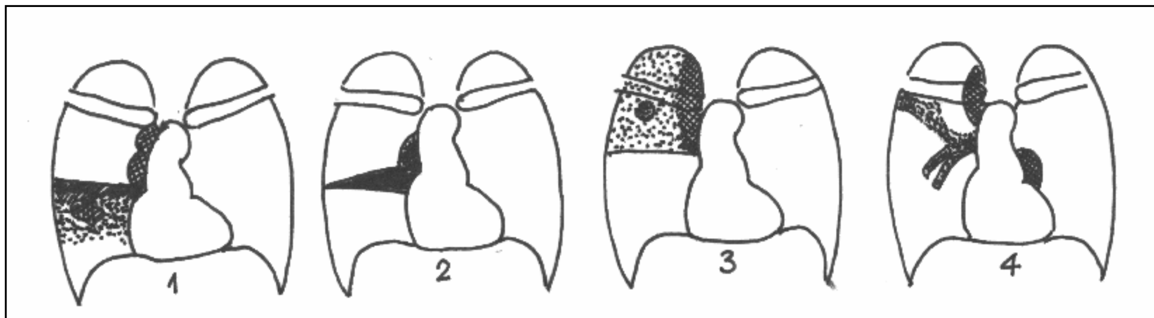


Fig. 4.4. Complex primar complicat - epituberculoză (congestie perifocală):
1) epituberculoză de lob mijlociu drept, 2) epituberculoză de aspect triunghiular centrată de scizura orizontală (triunghiul Sluka-Eisler), 3 ,4) aspecte în evoluție spre vindecare (4).

4.1.1.6. Complicațiile generalizate ale prima infecției tuberculoasă

- **cale limfogenă**
- **cale bronhogenă** (brohno-pneumonia pseudolobară)
- **cale hematogenă** (generalizată = granulie TBC ; localizată = noduli Simon, Ashoff)

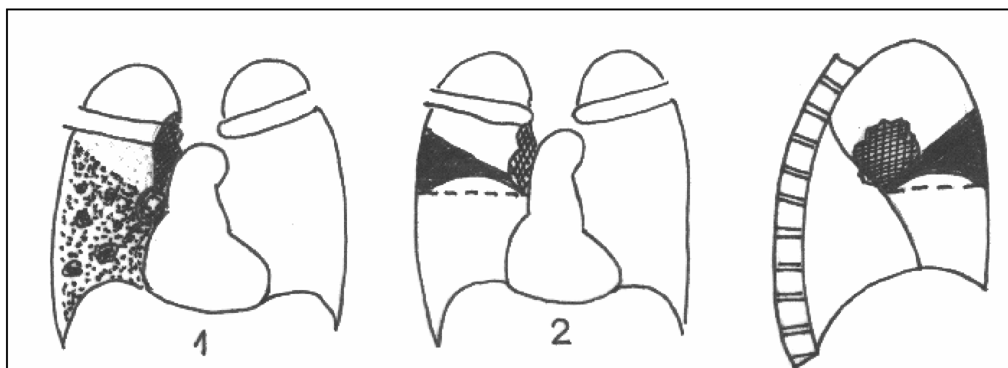


Fig. 4.5. Complicații bronşice ale complexului primar:
1) cavernă ganglionară hilară dreaptă după fistulă ganglio-bronşică, cu focare de bronhopneumonie, 2) atelectazia segmentului ventral al lobului superior drept, cu aspirarea scizurii orizontale (față şi profil drept)

Diagnosticul diferențial radiologic al diseminărilor pe cale bronhogenă se face cu:

- **bronhopneumonia bacteriană**
- **bronhopneumonia stafilococică**
- **metastazele pulmonare**
- **pneumoconioza de stadiul II, III**

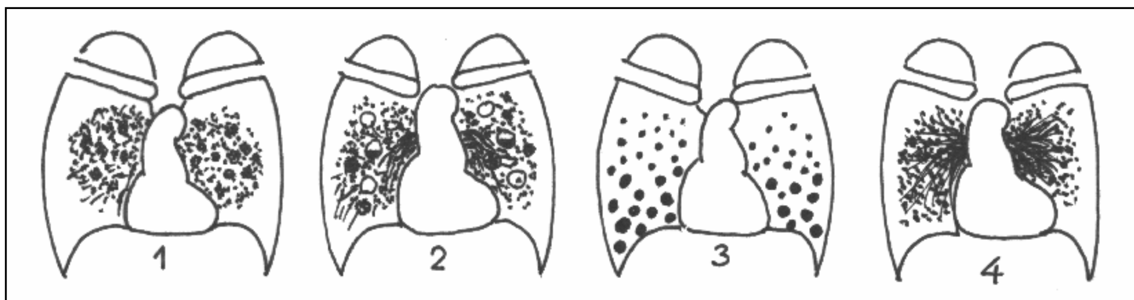


Fig 4.6. Diseminarea bronhogenă – diagnostic diferențial:
1) bronhopneumonia bacteriană, 2) bronhopneumonia stafilococică, 3) metastaze pulmonare, 4) pneumoconioza în stadiul II/III.

4.1.1.7 Caverna tuberculoasă

- complicație foarte gravă, deoarece odată cu apariția ei se poate instala faza de ftizie a complexului primar (deci la interferență de stadii)
- diseminări bronhogene parenchimatoase care schimbă brusc aspectul clinic, evolutiv şi prognosticul tuberculozei primare

Radiologic

- caverna primară este instalată pe unul din elementele complexului primar
- caractere de cavernă rigidă, cu o dinamică lentă
- urmată în scurt timp de la apariția ei de instalarea de noi focare de diseminare, cu caractere exudative.

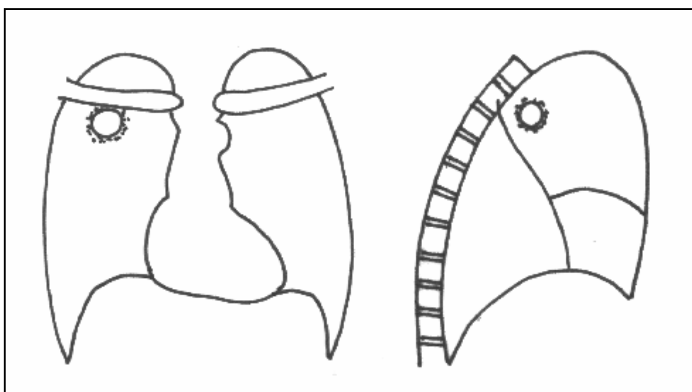


Fig 4.7. Cavernă tuberculoasă

4.1.2. Tuberculoza pulmonară secundară

- se datorează reactivării focarelor stabilizate sclero-calcare ale tuberculozei primare, în condițiile în care rezistența organismului este scăzută
- poate continua stadiul primar, dacă sunt create anumite condiții patogenice
- apare de obicei la adolescenți şi adulți tineri
- interval liber între prima infecție bacilară şi constituirea infiltratelor precoce tuberculoase.

4.1.2.1. Infiltratele precoce

- nodulii calcari, stelați şi bine conturați care îşi păstrau aspectul timp îndelungat, capătă un halou inelar de intensitate subcostală, cu contur şters, care are tendință la extindere periferică.
- nodulul central calcar se fragmentează, pierde din intensitate prin resorbția calciului, pentru ca până la urmă să se integreze în masa elementului periferic nemaiputând fi diferențiat de el
- procesul de congestie perifocală şi resorbție a focarului calcar, poate interesa mai mulți noduli deodată, noduli care cu timpul confluează şi dau naştere la **infiltratul nodular apical**
- infiltratul se cazeifică şi are dinamica obişnuită a focarului cazeos, putându-se fibroza, excava sau încapsula pentru a da naştere unui întreg lanț de leziuni diseminate, care vor constitui în caz de evoluție nefavorabilă ftizia cronică evolutivă.

4.1.2.2. Infiltratul rotund precoce subclavicular ASSMANN

- **leziunea elementară de debut a tuberculozei secundare**, sub formă de focar exsudativ, dispus de preferință în segmentul dorsal, retro sau subclavicular

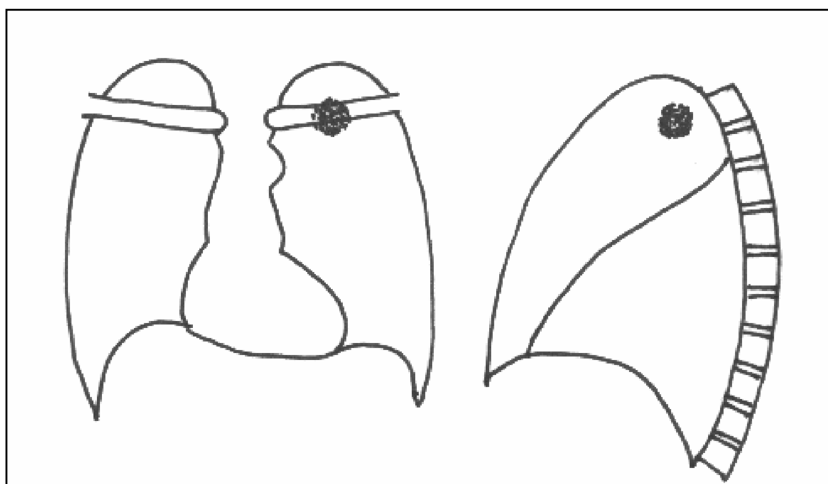


Fig 4.8. Infiltrat precoce rotund retroclavicular Assmann.

Radiologic:
- opacități rotunde, de 1-3 cm diametru
- caracter de leziune exsudativă
- intensitate mică
- contur şters
- structură omogenă
- dinamică radiologică foarte vie
- resorbția sau excavația se pot derula pe un interval de 2-3 săptămâni, făcând astfel ca urmărirea radiologică să se facă în etape scurte.
- procesul de resorbție are loc în majoritatea cazurilor de la periferie spre centru, cu reducerea diametrului acestuia, urmată de restitutio ad. integrum din punct de vedere radiologic
- alte posibilități de evoluție sunt:
  - ✓ resorbție parțială cu fibroză şi calcificare, rămânând un" câmp de indurație" ;
  - ✓ cazeificare urmată de închis-tarea cu țesut de fibroză şi transformare în tuberculom (cazeom) ;

- ✓ cazeificarea alveolitei şi apoi excavarea cu formarea de cavernă denumită şi cavernă precoce ; la scurt timp după constituirea cavernei pot fi descoperite focare exsudative de diseminare bronhogenă în vecinătate, realizând aspect de"infiltrate fiice".

Diagnosticul diferențial radiologic: foarte dificil, elucidarea lui putându-se face în baza urmăririi în dinamică şi în timp a imaginii, existând în unele cazuri şi posibilitatea de examen histopatologic după toracotomia exploratorie:

- **cancerul nodular rotund periferic**, care are o evoluție relativ rapidă şi nu este influențat de medicația tuberculostatică ;
- **sarcomul pulmonar**, de asemenea cu o dinamică foarte vie ;
- **metastaza pulmonară** unică, solitară, care apare sub forma unei opacități nodulare bine conturate, la o persoană cu un cancer primar în alt organ ;
- **caverna plină**, rezultată în urma obliterării bronhiei de drenaj ;
- **chistul hidatic pulmonar**, care creşte foarte încet, având probe biologice revelatoare ;
- **infiltratul fugace Loffler** are asociat pe hemogramă cu un procent mare de eozinofile, cu o dinamică extinsă pe un interval de 10-14 zile ;
- **tuberculomul**, care are intensitate mai mare, contur net, cu antecedente bacilare precise.

4.1.2.3. Infiltratul nebulos periferic RAEDEKER

- infiltrat mai frecvent decât cel precedent
- proces întins de alveolită exsudativă intricată de leziuni de proliferare, mase de colagen şi fibroză,
- în ansamblu aspect neomogen, proteiform.

Radiologic: este expresia substratului morfologic descris

- opacitate extinsă, cu interesarea aproape în întregime a unui segment (dorsal sau apical inferior)
- uneori afectarea ambele segmente, cu intensitate predominant subcostală, structură neomogenă datorită prezenței unor opacități mai intense corespunzătoare focarelor proliferative şi fibroase, ceea ce realizează în ansamblu un aspect de "nebuloasă astrală"
- dinamica acestui tip de infiltrat este mult mai lentă (elementele proliferative şi fibroase retrocedează doar în parte şi foarte încet)
- apariția în masa opacității de imagini de hipertransparență, corespondent al ulcerațiilor şi al bulelor suflate prin procese cu mecanism de ventil expirator.

Diagnosticul diferențial radiologic:

- **pneumonia francă lobară**
- **abcesul pulmonar neevacuat**
- **infarctul pulmonar**
- **tumorile pulmonare**

În toate cazurile diferențierea o face aspectul clinic, datele de laborator, precum şi dinamica imaginii sub tratament tuberculostatic.

Pneumonia lobară

- debut clinic acut cu frison, febră, tuse seacă sau productivă
- radiologic - opacitate segmentară sau lobară, cu evoluție sub tratament de 2-3 săptămâni,
- fără decelarea bacilului Koch în spută

Pneumonia virotică

- debut clinic acut, cu hiperpirexie

- radiologic-opacități lineare hilio-bazale, pe fondul unor hiluri mărite, difuz conturate bilateral
- titrul aglutininelor la rece mult crescut
- absența bacilului Koch în spută

Atelectazia pulmonară
- opacitate lobare sau segmentare omogene
- caracter aspirativ

Pneumonia cronică
- opacitate trenantă
- localizare segmentară sau subsegmentară
- fără semne de impregnare bacilară
- baciloscopie negativă
- tratament tuberculostatic ineficace.

Infarctul pulmonară
- apare la bolnavi cardiaci, la bolnavi cu tromboflebite în perioada post-operatorie etc.
- opacitate rotundă sau cu aspect segmentar apărută pe un teren trombogen
- context clinic evolutiv dominat de junghi toracic brutal cu hemoptizie

Supurațiile pulmonare
- opacități de aspect segmentar care după vomică devin neomogene
- debut clinic acut
- sputa mucopurulentă în cantitate crescută
- leucocitoza mare, în absența bacilului Koch în medii de cultură

4.1.2.4. Infiltratul pneumonic segmentar
- strict sistematizat pe unul sau mai multe segmente (uneori fiind prins un lob întreg)
- opacitate omogenă (greu de diferențiat de o pneumonie francă lobară)

Diagnosticul diferențial - cu procese pulmonare care la examenul radiologic dă opacități extinse:
- **pneumonia bacteriană**
- **bronhopneumonia pseudolobară**
- **pneumoniile mixte**
- **atelectaziile pulmonare**
- **supurațiile pulmonare în faza de debut**
- **pneumonia cazeoasă, etc.**

4.1.2.5. Infiltratul precoce perihilar
- rezultat sigur al unei fistule adeno-bronşice
- aspect de alveolită exsudativă,
- opacitate nesistematizată
- dinamică radiologică ca şi a infiltratului nebulos periferic

Diagnosticul diferențial radiologic:
- **infiltratul pulmonar virotic** manifestat prin hil mare difuz conturat, de opacitate subcostală dispusă de obicei hilo-bazal, pe fondul căreia apar opacități liniare şi nodulare ; clinic debut brusc, cu alterarea stării generale, confirmată şi de creşterea marcată a titrului aglutininelor la rece ;

- **cancerul pulmonar central** forma bronhogenă ramificată se manifestă prin mărirea imaginii hilului, cu benzi radioopace care infiltrează regiunea peri-hilară, examenul bronhoscopic cu biopsie fiind cel care punctează clar diagnosticul pozitiv.
- **pneumonia segmentului apical inferior** se traduce la examenul radiologic printr-o opacitate situată în regiunea hilului, difuz conturată şi care pe imaginea de profil se proiectează posterior în segmentul apical inferior (Fowler).

Elementele radiologice diferenţiale între tuberculoza primară şi tuberculoza secundară

Tuberculoză primară	Tuberculoză secundară
Localizare oriunde în câmpul pulmonar	Localizare adesea în treimea superioară
Adenopatie regională	Fără adenopatie regională
Evoluţie spre fibroză şi calcificare a nodulilor cu vindecare completă	Evoluţie spre lichefiere şi formare de cavernă, fără reacţie fibroasă importantă
După vindecare, persistenţa şancrului de inoculare în parenchimul pulmonar, însoţit, uneori de opacităţi liniare spre hil ; calcificări ganglionare	Vindecarea se face, uneori, fără fibroză ; alteori evoluţie spre o tuberculoză fibro- sau ulcero-cazeoasă
În caz de evoluţie îşi poate face apariţia o bronhopneumonie bacilară sau o diseminare miliară	În caz de evoluţie rapidă şi de infecţie virulentă se poate constitui o pneumonie cazeoasă cu ulceraţii importante sau diseminare miliară acută

4.1.2.6. Forme evolutive de ftizie

Principalele aspecte radiologice ale tuberculozei secundare cronice sunt reprezentate de:
- **tuberculoza ulcero-cazeoasă,**
- **tuberculoza fibro-cazeoasă cavitară cronică,**
- **tuberculoza în focare nodulare.**

<u>A. Tuberculoza ulcero-cazeoasă</u>

- substratul morfologic este reprezentat de focare de alveolită specifică (pneumonie cazeoasă) şi focare de bronhoalveolită tuberculoasă (bronho-pneumonie cazeoasă)

Radiologic:
- opacităţi de diferite forme şi dimensiuni, difuz conturate, de intensitate medie, omogene sau neomogene
- opacităţile pot conflua prin periferia lor, putând să apară excavatele şi cavernele traduse prin imagini de hipertransparenţă
- prin evoluţie favorabilă pot apare leziuni fibroase cu aspect de noduli şi benzi bine delimitate, alături de leziunile exsudative, rezultând forma ulcero-fibroasă

<u>B. Tuberculoza fibro-cazeoasă cavitară cronică</u>

- localizare în regiunile pulmonare superioare unilateral sau bilateral
- leziuni de tip exsudativ (opacităţi cu forme şi dimensiuni variate, intensitate medie şi contur difuz)
- asociere cu leziuni de tip productiv (manifestate prin opacităţi nodulare şi în benzi, net delimitate, de intensitate medie)
- asociere cu leziuni sclerocalcare cu caracter retractil (hil apicalizat şi deplasat lateral, pahipleurită cu calcificări în placard şi retracţia hemitoracelui respectiv)
- mozaic de leziuni cu imagini hipertransparente, ca expresie a excavatelor şi imagini de caverne cu pereţi groşi şi uneori cu aspect hidro-aeric

Diagnosticul pozitiv:
- caracterul secundar al tuberculozei;

- localizarea şi extinderea procesului;
- caracterul activ sau stabilizat al procesului.

Diagnosticul diferențial radiologic:

✓ **pneumoniile bacteriene**
- în perioada de resorbție, opacitatea este neomogenă prin resorbția exsudatului alveolar, ca răspuns pozitiv la tratamentul antibiotic aplicat
- evoluția ciclică şi absența bacilului Koch în spută

✓ **supurațiile pulmonare**
- radiologic - opacitate neomogenă
- examenul de spută este esențial, ca şi testul terapeutic aplicat

✓ **bronşiectaziile infectate**
- opacifierea neomogenă a unei arii pulmonare
- caracter recidivant sezonier
- tratamentul antibiotic elucidează diagnosticul

✓ **cancerul pulmonar**
- opacitate cu caracter infiltrativ
- tendință la dezvoltare extensivă ;

✓ **micozele pulmonare**
- opacifiere neomogenă asemănătoare cu cea din tuberculoza pulmonară
- absența bacilului Koch
- prezența elementelor fungice în mediile de cultură

✓ **sarcoidoza pulmonară** sau boala Besnier-Boeck-Schaumann
- opacități hilare simetrice, în aripi de fluture, de la care pleacă opacități lineare în funcție de stadiul de evoluție (mediastinal, mediastino-pulmonar, pulmonar).

C. Tuberculoza în focare nodulare

- formă specială de tuberculoză pulmonară secundară cu leziuni nodulare mici de origine post-primară (noduli Simon) sau secundară, în special noduli Aschoff-Puhl, Malmross-Heldwall
- activitate incertă.

Radiologic: mici noduli, uneori vizibili doar pe radiografii foarte bine executate, cu caractere fibro-calcare sau mai rar exsudative.

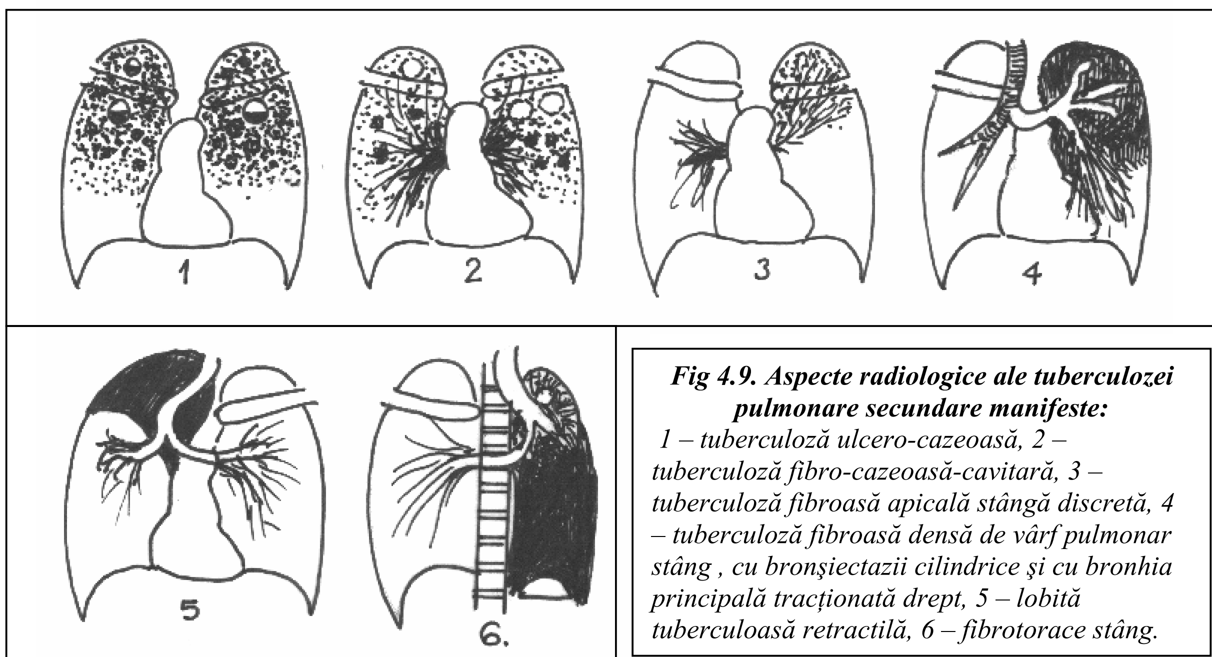


Fig 4.9. Aspecte radiologice ale tuberculozei pulmonare secundare manifeste: *1 – tuberculoză ulcero-cazeoasă, 2 – tuberculoză fibro-cazeoasă-cavitară, 3 – tuberculoză fibroasă apicală stângă discretă, 4 – tuberculoză fibroasă densă de vârf pulmonar stâng , cu bronşiectazii cilindrice şi cu bronhia principală tracționată drept, 5 – lobită tuberculoasă retractilă, 6 – fibrotorace stâng.*

D. Tuberculoza cazeoasă circumscrisă

- formă specială de evoluție a tuberculozei pulmonare secundare, când focarele cazeoase se închistează, transformându-se în cazeoame sau tuberculoame
- tuberculomul pulmonar este constituit de un focar cazeos, cu formă sferică, închistat printr-un țesut de fibroză, închistare produsă asupra unui afect primar, a unui infiltrat precoce, a unui focar de pneumonie cazeoasă sau a unei caverne a cărei bronşie de drenaj a fost obliterată. În interiorul tuberculomului se pot depune săruri calcare, conferindu-i un aspect neomogen
- dimensiuni variabile, între 1-3 cm, putând ajunge până la 6 cm

Radiologic:

- opacitate macronodulară, cu contur net delimitat, structură neomogenă datorită calcificărilor
- topografie de obicei în regiunile superioare ale plămânilor, fiind staționar multă vreme

Diagnosticul diferențial radiologic:

- **infiltratul precoce rotund Assmann**
- **caverna plină**
- **infiltratul fugace Loffler**
- **chistul hidatic pulmonar**
- **cancerul pulmonar periferic**
- **metastaza pulmonară solitară**
- **unele tumori pulmonare benigne.**

E. Tuberculoze secundare cu predominanța leziunilor fibroase

- leziunile inițiale de tip exsudativ sunt urmate rapid de modificări scleroase, datorită hiperplaziei țesutului conjunctiv
- tuberculozele fibroase pot să fie sistematizate, difuze sau nesistematizate

F. Tuberculozele fibroase sistematizate

- întărirea desenului interstițial peribronhovascular
- se asociază în evoluție leziuni bronşitice şi de emfizem pulmonar.

G. Tuberculozele fibroase nesistematizate

- de obicei localizate, nerespectând structurile anatomice pe care le invadează
- caracter mutilant
- reprezentate de complexe primare calcificate, fibroze după tuberculoze secundare ulcero-cazeoase cavitare şi pahipleurite după colecții pleurale.

Sclerozele apicale discrete

- produse în urma diseminărilor hematogene paucibacilare
- radiologic - aspectul de benzi şi nodului sclero-calcari, cu pahipleurită apicală cu festoane care se întind spre parenchimul pulmonar
- uneori se pun în evidență opacități nodulare uni sau bilateral sub forma nodulilor Simon.

Sclerozele dense (ftizia fibrozantă)

- urmarea fibrozării unei tuberculoze ulcero-cazeoase-cavitare
- mai des unilaterală, pe un lob superior (lobita retractilă)
- radiologic - opacifierea intensă neomogenă datorită dilatațiilor bronşice, bulelor de emfizem şi unor excavate, localizate mai ales la lobul superior.

Fibrotoraxul (plămânul distrus)

- opacifierea masivă, neomogenă a unui întreg hemitorace, mai ales a celui stâng;
- pe fondul acestei opacități se constată zone transparente, expresia dilatațiilor bronşice, a unor caverne sau bule de emfizem;
- se asociază modificări retractile: hemitoracele respectiv este redus dimensional, coastele sunt apropiate, organele mediastinale sunt tracționate spre blocul de condensare, iar hemidiafragmul este ascensionat;

***Diagnosticul diferențial**:*

- **colecțiile pleurale masive**
  - opacitate de intensitate mare, care ocupă întregul hemitorace;
  - creşterea în dimensiuni a hemitoracelui respectiv;
  - efect de masă asupra structurilor anatomice de vecinătate.
- **atelectazia** unui plămân prin obstrucția bronşiei principale
  - opacitate masivă., omogenă,sistematizată, cu caracter aspirativ asupra organelor mediastinale;
- **pneumonia** interesând un întreg plămân
  - opacitate masivă, omogenă, de intensitate medie;
  - nu se asociază cu modificări asupra organelor vecine;
  - apanajul celor cu o rezistență scăzută la infecții (alcoolici, bolnavi infectați HIV, tare imunitare etc.).

4.2. Radiodiagnosticul afecțiunilor pleurale

- afecțiuni de sine stătătoare sau asociate cu alte afecțiuni pulmonare
- aspectele radiologice sunt şi în funcție de proiecția anatomică a foițelor pleurale

4.2.1. Pleurezia uscată (pleurita)

- reacție inflamatorie a pleurei fără lichid, cu fibrină localizată pe pleura parietală
- examenul radiologic este sărac în privința semiologiei; hipomobilitatea hemidiafragmului poate fi singurul semn radiologic .

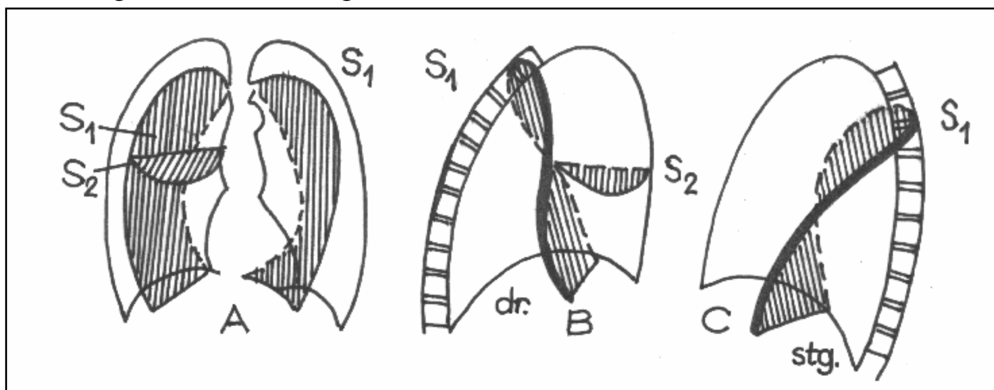


Fig. 4.10. Planul scizurilor** (după Fischgold)**:
A – imagine de față, B – profil drept, C – profil stâng ; S1 – planul marii scizuri, S2 – planul micii scizuri.

4.2.2. Pleurezia lichidiană

- dată de acumularea în cantități diferite a lichidului în marea cavitate pleurală, în pleurele interlobare, mediastinale şi diafragmatice
- se distinge o pleurezie lichidiană liberă şi una închistată la diferite nivele

4.2.2.1. Pleurezia lichidiană liberă

- semne directe: **opacitatea de intensitate mare, de tip lichidian**
- semne indirecte: din partea mediastinului, diafragmului, plămânului şi cutiei toracice

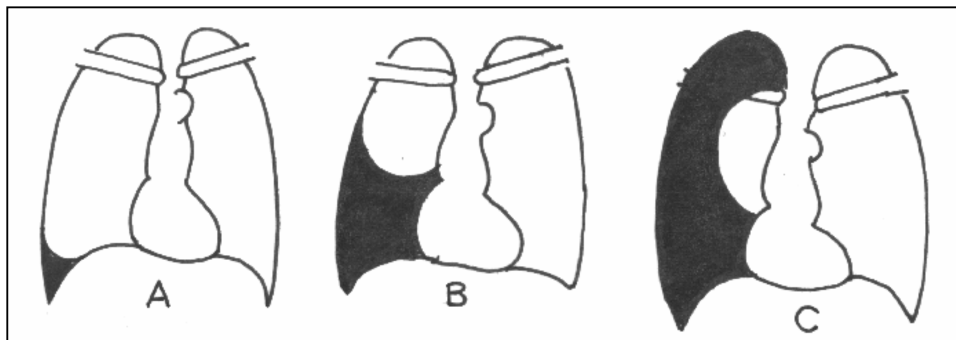


Fig 4.11. Colecții pleurale:
A – cantitate mică de lichid (100-300cmc), B – cantitate mijlocie de lichid (1000-1500 cmc), C – cantitate mare de lichid (peste 1500cmc), având limita superioară concavă cranial.

- **colecțiile foarte mici de lichid** (de exemplu cele sub 60 cmc)
  - nu se evidențiază la examenul radiologic
  - prezente doar o hipomobilitate diafragmatică de partea colecției, cu un contur uşor estompat al acestuia
- în **colecțiile mici**
  - **l**ichid între 100-300 cmc
  - opacitate de intensitate scăzută, sub formă de voal, localizată în sinusul costo-diafragmatic, lateral şi posterior
  - mobilă cu mişcările respiratorii şi în funcție de mişcările bolnavului
- **colecțiile mijlocii**
  - opacități de intensitate mare, cu structură omogenă
  - ocupă treimea inferioară a unor hemitorace, cu baza pe diafragm, o margine la peretele toracic şi o altă margine concavă cranial către plămân
  - opacitatea este mai intensă la baze, scăzând în intensitate în sens cranial, astfel că limita superioară dinspre plămân are un contur flu, cauzat de colapsul pulmonar şi absorbția razelor X, prin pelicula de lichid, care urcă prin capilaritate în spațiul pleural anterior şi posterior mai sus decât limita vizibilă radiologic
  - limita superioară parabolică a cărei convexitate priveşte medial şi cranial, corespunde liniei lui Damoiseau, dar este mai înaltă decât aceasta
  - în clinostatism, lichidul se instalează pe toată suprafața pleurală

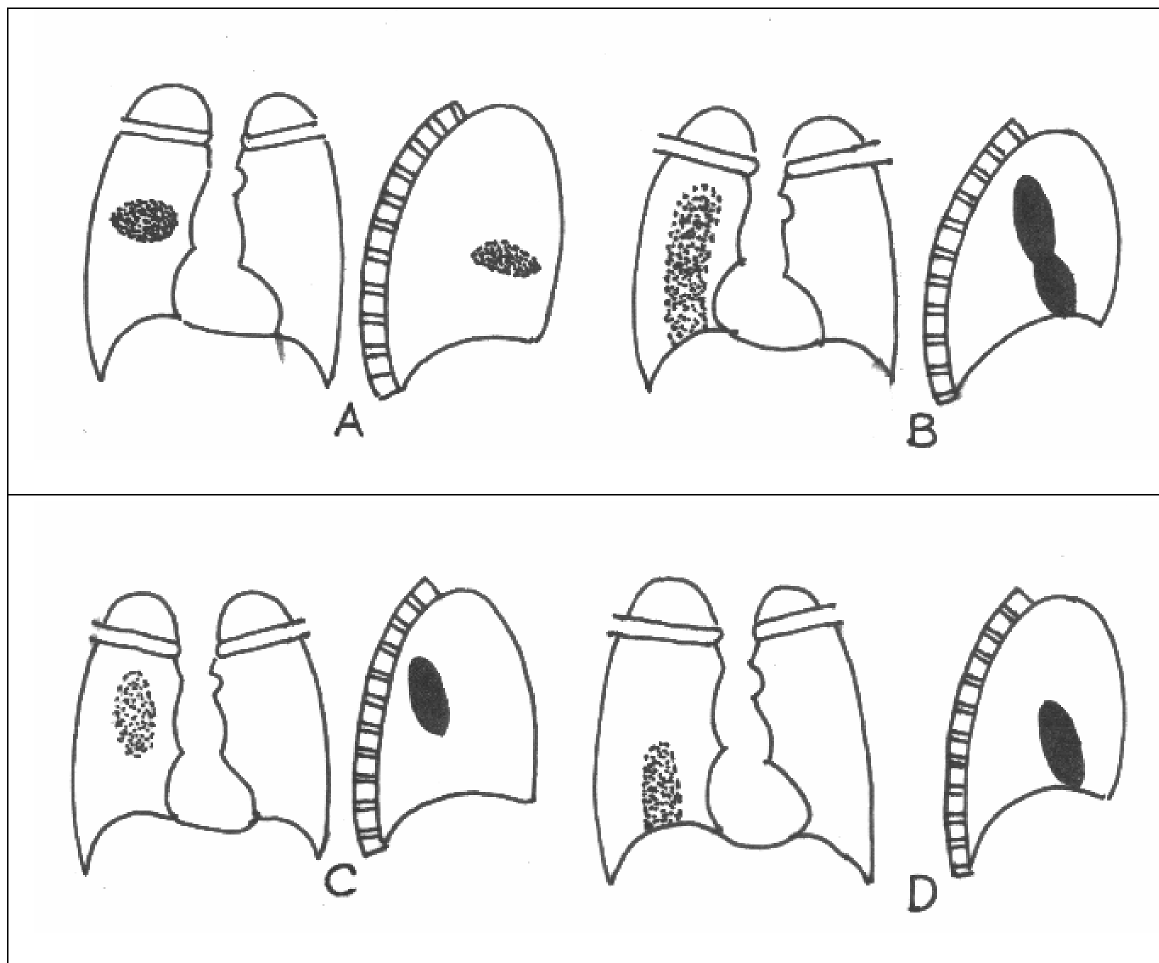


Fig. 4.12. Colecţii pleurale închistate în scizuri:
A – în scizura orizontală dreaptă, B – în marea scizură oblică dreaptă, C – în jumătatea superioară a scizurii oblice drepte, D – în jumătatea inferioară a scizurii oblice drepte.

- în **pleurezia liberă în marea cavitate pleurală**
  - lichidul se mobilizează în funcție de poziția bolnavului
- dacă **lichidul este în cantitate mare**
  - opacitatea care poate cuprinde întreg hemitoracele produce compresie şi deplasare asupra organelor de vecinătate: mediastinul este împins spre partea sănătoasă, diafragmul este împins în sens caudal, iar peretele toracic poate fi bombat
  - mărirea de ansamblu a hemitoracelui respectiv (asemenea unui balon umplut cu o cantitate mare de lichid)
- creşterea cantității de lichid timp de 2-3 săptămâni, urmată apoi de resorbție ⇒ opacitatea radiologică scade în înălțime
- vindecarea se poate face fără sechele sau cu simfize mici, costodiafragmatice prezente pentru tot restul vieții bolnavului.

4.2.2.2. Pleurezia lichidiană închistată

- închistarea se poate produce în marea cavitate, interlobar, mediastinal şi diafragmatic
- mai des închistarea se face la nivel axilar, rezultând o opacitate omogenă, bine delimitată, laterotoracică

- închistarea se poate face submamar, în spațiul pleural anterior, în dreptul foițelor pleurale ale scizurii mici
- pleurezia interlobară apare datorită localizării lichidului în mica sau marea scizură
- în scizura orizontală dreaptă, apare ca o opacitate fuziformă, localizată în zona scizurii mici, bine delimitată şi omogenă iar examinarea în incidență de profil tranşează rapid diagnosticul (fig. 3.52. A).
- lichidul se mai poate închista în oricare din compartimentele pleurei uni sau bilateral
- colecția pleurală în marea scizură dreaptă şi stângă apare sub forma unei opacități difuze în câmpul pulmonar, în examinările în incidență de față

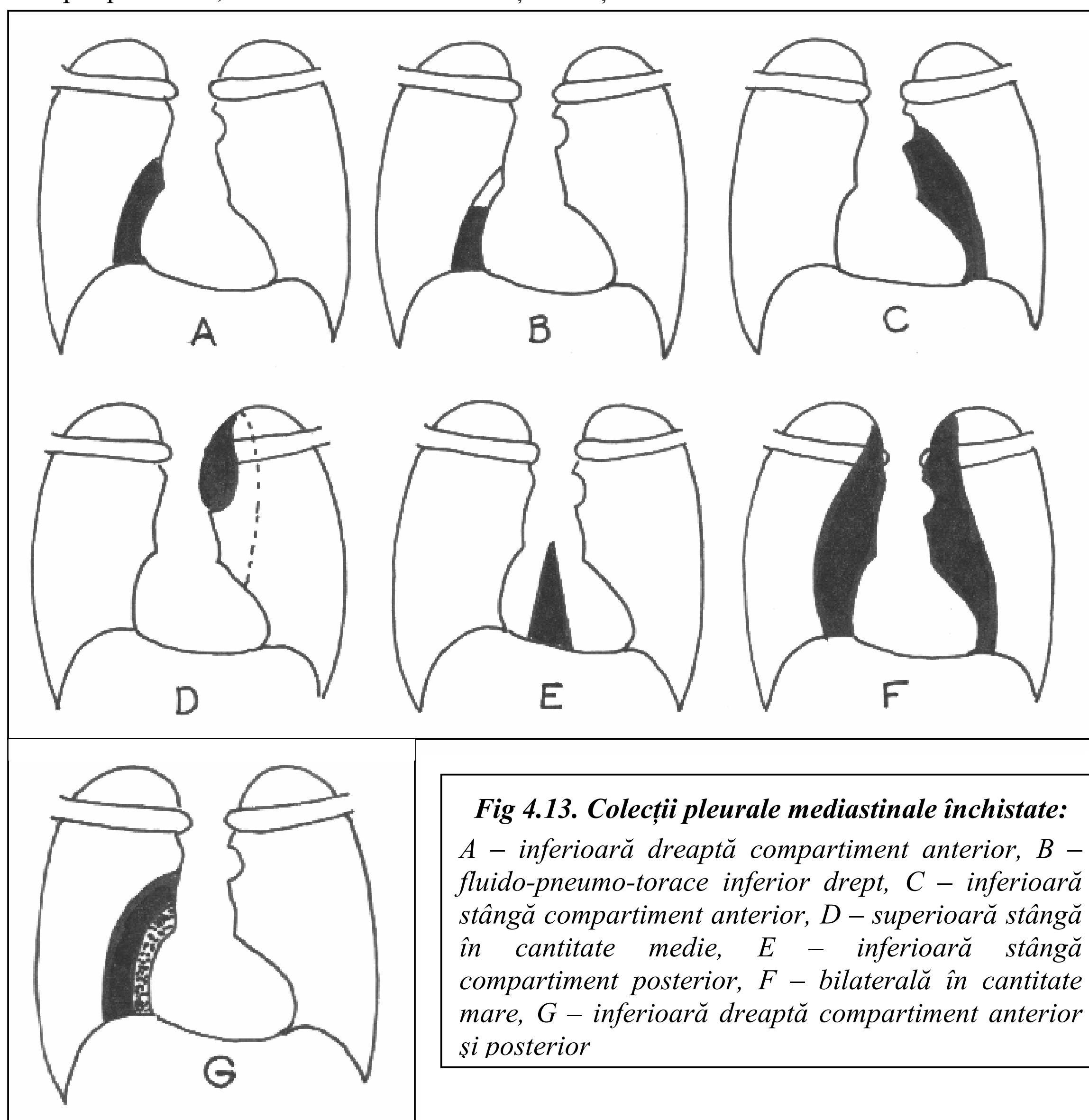


Fig 4.13. Colecții pleurale mediastinale închistate:
A – inferioară dreaptă compartiment anterior, B – fluido-pneumo-torace inferior drept, C – inferioară stângă compartiment anterior, D – superioară stângă în cantitate medie, E – inferioară stângă compartiment posterior, F – bilaterală în cantitate mare, G – inferioară dreaptă compartiment anterior şi posterior

- examenul radiologic în profil este foarte caracteristic: opacitate omogenă, cu contur foarte bine delimitat, proiectată de-a lungul marii scizuri
- în cazul când colecția este închistată în jumătatea inferioară sau superioară a marii scizuri, confuzia cu pneumoniile segmentare se face uşor
- în aceste cazuri examenul în incidență de profil arată că opacitatea este situată intrascizural.

4.2.2.3. Pleurezia interlobară

- spațiul pleural mediastinal se află pe fața mediastinală a plămânului, între cele două foițe pleurale mediastinale şi se împarte într-un etaj suprahilar şi într-un etaj subhilar
- etajul subhilar la rândul său este împărțit de către ligamentul triunghiular al plămânului, într-un compartiment anterior şi unul posterior, colecția lichidiană putându-se închista în oricare din aceste compartimente, unilateral sau bilateral
- radiologic, opacitatea în bandă cu contur foarte bine delimitat spre câmpul pulmonar, face corp comun cu mediastinul, care apare lărgit
- examenul radiologic în incidență de față şi de profil reprezintă elementul esențial de diagnostic
- pleurezia diafragmatică se datoreşte cantonării lichidului în pleura diafragmatică
- radiologic - diafragm situat mai sus, hipomobil
- în stânga pleurezia apare sub forma unei opacități de grosimi diferite care se interpune între diafragm şi camera cu aer a diafragmului
- pe partea dreaptă diagnosticul este mai dificil, deoarece pleurezia face corp comun cu opacitatea ficatului, în acest caz explorarea computer tomografică va evidenția colecția închistată, care se va putea aprecia şi din punct de vedere cantitativ.

4.2.3. Simfizele pleurale

- rezultatul unui proces fibrinos sau exudativ pleural, care au ca rezultat lipirea foițelor pleurale
- semnele radiologice directe sunt date de opacitate, la care se adaugă o serie de semne indirecte constând din modificări ale organelor din jur

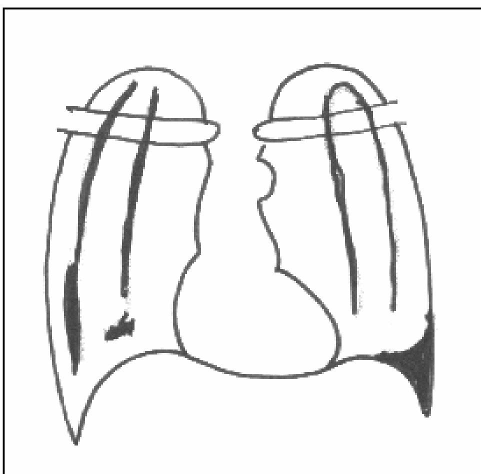


Fig 4.14. Calcificări pleurale, *bilaterale, cu simfiză de sinus costodiafragmatic stâng*

Localizări ale simfizelor pleurale

- pahipleurita vârfului
  - voal
  - neregularități ale vârfului pulmonar
- pahipleurita bazei
  - simfiză costodiafragmatică
  - voalare a sinusului costodiafragmatic, care nu se destinde în mod normal aşa cum se întâmplă în inspirație
- pahipleurita mediastinală
  - porțiune din conturul mediastinului şi a cordului au aspect rectiliniu
  - contur crenelat dințat pe conturul mediastinal
- pahipleurita generalizată (fibrotoracele)

- minitorace retractat şi opac
- laterotoracic opacitate mai intensă
- mediastinul şi organele sale sunt tracționate spre partea bolnavă

4.2.4. Calcificările pleurale

- rezultatul inflamațiilor pleurale repetate cu depunere de calciu pe pleură
- depunerile se fac cel mai des în jumătatea inferioară a pleurei, în partea externă

Radiologic

- opacități neregulate, cu porțiuni de intensitate foarte mare, datorită impregnării cu calciu, cu porțiuni de intensitate slabă, neomogenă, bine delimitată
- pe o anumită porțiune merge paralel cu peretele toracic, de care este separat printr-o distanță de 1-2 mm, separație care este produsă de faptul că depozitarea calciului se face pe pleura viscerală, adiacentă plămânului
- rotind bolnavul în diverse poziții se constată că opacitatea ține de pleură şi nu de plămân
- aspectele care se pot evidenția cu această ocazie sunt foarte diferite: "în placarde", "în platoşe", "în fier de plug", "în capăt de lancie", "în os de sepie" etc.

4.2.5. Pneumotoracele

- corespunde pătrunderii aerului în marea cavitate pleurală
- radiologic - **hipertransparență** a hemitoracelui respectiv cu lipsa desenului pulmonar şi colaborarea plămânului la nivelul hilului pulmonar
- marginea plămânului colabat este bine evidențiată la examenul radiologic
- pneumotoracele poate fi complet (când nu există aderență în pleură) şi parțial (când se produce o retracție incompletă a plămânului din cauza aderențelor dintre cele două foițe pleurale)

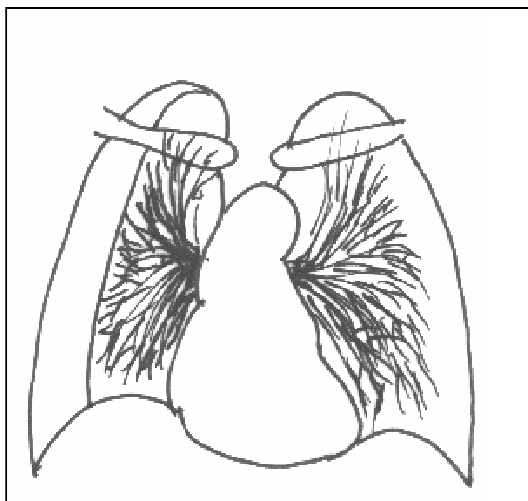


Fig 4.15. Pneumotorace spontan drept *hipertransparență difuză, ce coafează plămânul de la vârf la diafragm, cu desen pulmonar absent în porțiunea lezată*

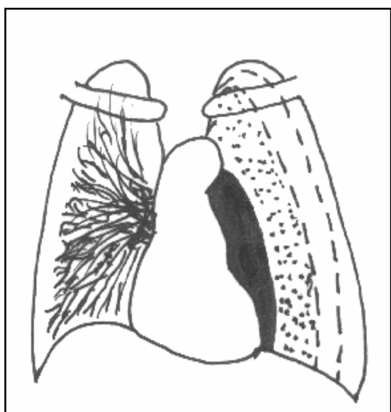


Fig 4.16. Pneumotorace stâng *în grade diferite de mărime, cu absența desenului pulmonar*

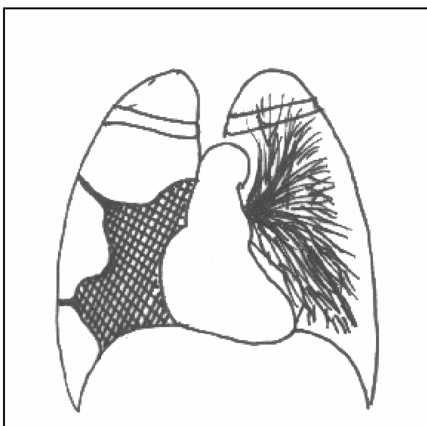


Fig 4.17. Pneumotorace bridat *prin bridă parieto-viscerală dreaptă, cu colabarea plămânului şi hipertransparență adiacentă.*

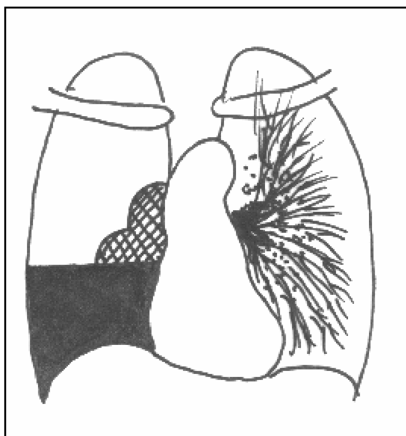


Fig 4.18. Fluido-pneumo-torace drept: *colabarea plămânului drept pe hil şi cu nivel orizontal la limita aer-lichid.*

- în incidența de față, pneumotoracele total apare ca o bandă de hipertransparență, care coafează plămânul de la vârf până la diafragm
- în pneumotoracele parțial, aspectele foarte diferite sunt în funcție de numărul, mărimea şi localizarea aderențelor
- gradul colapsului pulmonar depinde de cantitatea de aer pătrunsă în cavitatea pleurală, fiind şi în funcție de prezența sau absența aderențelor pleurale
- dacă pe lângă aer, în marea cavitate pleurală pătrunde lichid, vorbim de fluido-pneumo-torace
- la examenul radiologic se constată o opacitate bazală, de intensitate mare, de tip lichidian, cu nivel superior orizontal, independent de poziția în care se află bolnavul, la care se adaugă hipertransparența fără desen pulmonar

- pătrunderea lichidului după aer la nivelul marii cavității pleurale realizează fluidopneumotoracele, unde limita superioară a lichidului nu mai este concavă, ci plană, orizontală, indiferent de poziția bolnavului

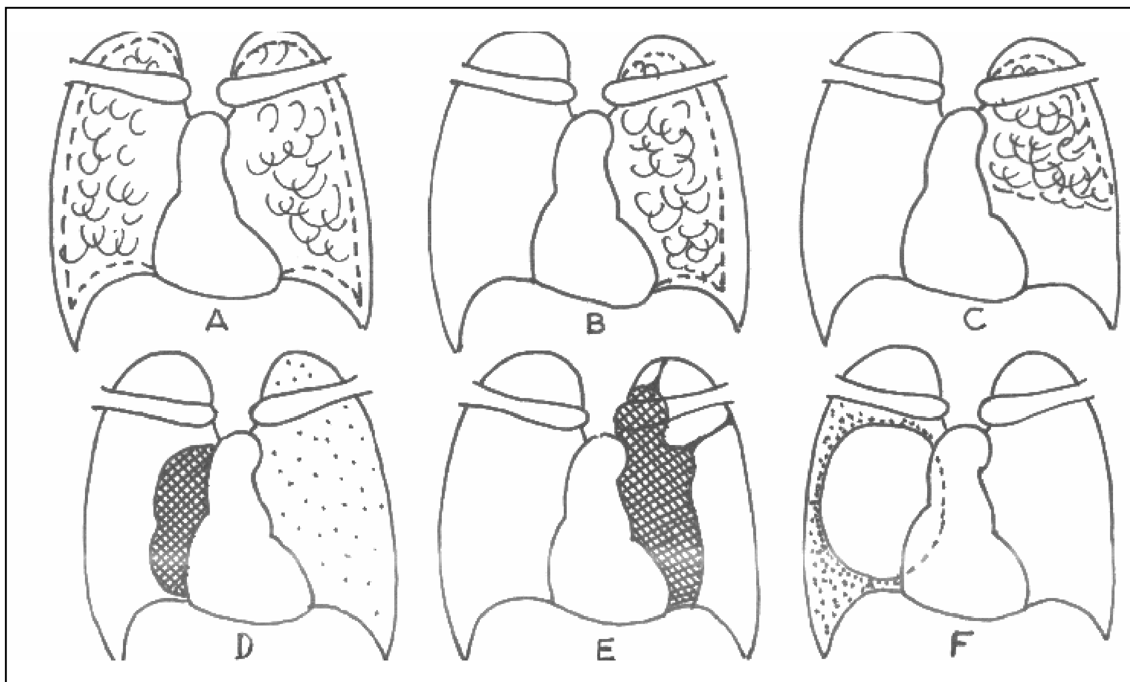


Fig 4.19. Diagnosticul diferențial al hipertransparențelor pulmonare difuze:
A – emfizem pulmonar generalizat, B – emfizem pulmonar unilateral, C – emfizem lobar, D – pneumotorace spontan, E – pneumotorace bridat, parietovisceral, apical stâng, F – bulă gigantă de emfizem.

4.2.6. Tumorile pleurale

- pot fi benigne şi maligne, primare şi secundare
- radiologic apar ca formațiuni opace, rotunde sau ovalare, unice sau multiple, alipite peretelui toracic, uneori pediculate
- tumorile benigne de tipul fibromului, lipomului, condromului sunt rare şi apar radiologic ca formațiuni opace, unice, rotunde sau ovalare, alipite peretelui toracic
- mezoteliomul pleural, în forma sa difuză reprezintă o formațiune tumorală malignă, care se însoțeşte de colecție pleurală, pe parcurs devenind hemoragică, la ea asociindu-se şi eroziunile costale; examenul C.T. tranşează diagnosticul
- determinările secundare la nivel pleural se produc în cancer bronhopulmonar, cancer de sân, alte cancere fiind multiple şi realizând colecții pleurale (metastatice).

4.3. Radiodiagnosticul tumorilor pulmonare

După sediu tumorile pulmonare pot fi:
- **bronhopulmonare**
- **mediastinale**
- **pleurale**

Din punct de vedere al evoluției
- **benigne**
- **maligne**

4.3.1. Tumorile pulmonare benigne

Tipuri de tumori benigne:
- **adenoame**
- **papiloame**
- **condroame**
- **mioame**
- **fibroame**
- **lipoame**
- **leiomioame**
- **angioame**
- **hamartoame etc.**

Caracteristici care le diferențiază net de cele cu caracter malign:
- **se dezvoltă în țesut pulmonar sănătos, fără a modifica şi a infiltra țesuturile din imediata vecinătate**
- **deplasează formațiunile anatomice de vecinătate, fără modificarea structurii acestora ; în cazul în care tumora benignă are o dezvoltare extensivă, poate provoca tulburări funcționale sau atrofia organelor comprimate**
- **determină procese expansive, cu contur net, de formă ovoidală cauzată de dezvoltarea lor excentrică**
- **ritmul de creştere este lent, astfel că nu apar diferențe apreciabile la explorările radiologice efectuate la intervale mari de timp**
- **odată excizate chirurgical nu mai recidivează postoperator**
- **nu dau metastaze**
- **sunt foarte rare**
- **nu produc adenopatii hilare**
- **nu prezintă simptomatologie clinică proprie, descoperirea lor fiind întâmplătoare, hazardată, cu ocazia unor explorări de rutină**
- **certitudinea caracterului benign este certificată numai de examenul histopatologic al piesei operatorii**

4.3.1.1. Adenomul bronşic
- cunoscut sub numele de carcinoid, epistom sau epiteliom cu stroma remaniată
- evoluția sa este lentă, cu metastazare foarte tardivă în 3-5% din cazuri, în ciuda caracterului său benign
- incidența tumorii în decada 2-4 de vârstă, la persoane relativ tinere, mai ales femei
- sediul de predilecție este în bronşiile mari, de unde tinde să evolueze spre trahee, atât înăuntrul cât şi în afara lumenului bronşic. Dimensiunile de obicei sunt medii, dar poate ajunge la dimensiuni mari, cu o greutate de 1 kg
- simptomatologia clinică este în funcție de evoluția tumorii, fără trăsături caracteristice
- înainte de instalarea obstrucției bronşice sunt prezente dureri toracice, tuse de tip iritativ, mici hemoptizii care sunt constante
- dacă bronşia se îngustează apar fenomene de retenție a secrețiilor bronşice, cu puseuri febrile de bronhopneumonie

- dacă obstrucția este totală, apar puseuri de supurație bronhopulmonară, cu tuse şi expectorație purulentă, febră mare, dispnee
- adenomul exobronşic, cu evoluție în afara bronşiei, apare la examenul radiologic sub forma unei opacități bine circumscrise, uneori lobulată situată la nivelul unei bronhii de calibru mare sau la nivel hilar
- adenomul endobronşic presupune diagnostic dependent de gradul de instalare al obstrucției bronşice, parțiale sau totale
- odată cu instalarea obstrucției apar fenomenele de stenoză, care evoluează în trei stadii:
- **stadiul I, de stenoză simplă**
  - stânjenirea circulației aerului în inspir şi expir cu transparența pulmonară diminuată
  - în inspir forțat cordul este deplasat spre partea cu stenoză, iar în inspir se deplasează spre partea sănătoasă, diafragmul având amplitudinea mai redusă comparativ cu partea sănătoasă
- **stadiul II, de stenoză**, cu obstacol evident:
  - se împiedică eliminarea aerului în expir, în vreme ce inspirația se face normal
  - în teritoriul ventilat de bronhia cu adenom, plămânul prezintă hipertransparență cauzată de emfizemul obstructiv
  - cordul se deplasează în inspir spre partea afectată, luându-şi apoi locul pe linia mediană în inspir
- **stadiul III de stenoză completă**
  - apare atelectazia prin obstrucție segmentară sau lobară corespunzătoare calibrului bronşiei obstruate
  - în inspir cordul se deplasează spre partea afectată, în expir revenind la poziția sa mediană, hemidiafragmul regiunii cu stenoză având o poziție înaltă şi o amplitudine mai redusă

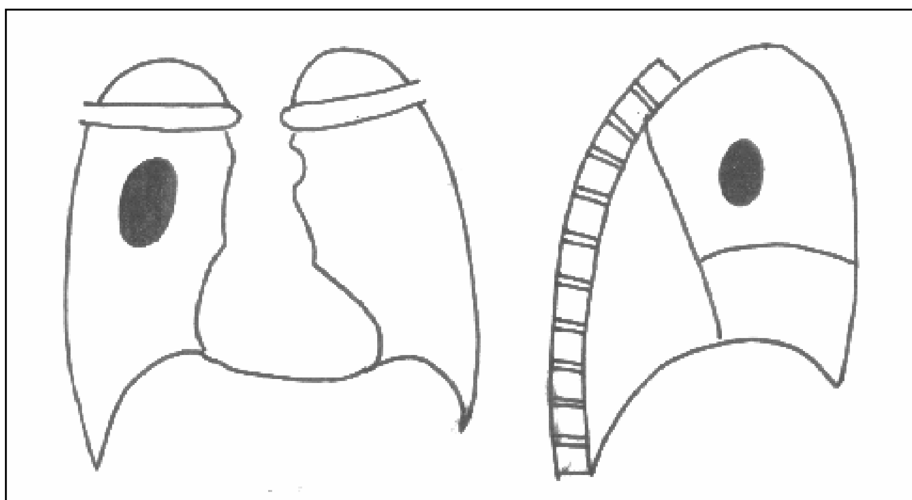


Fig 4.20. Adenomul bronşic:
opacitate intraparenchimatoasă, cu structură omogenă şi contur precis delimitat față de țesutul pulmonar de vecinătate.

  - bronhoscopia permite examinarea tumorii, fiind limitată deoarece tumora este vizibilă numai parțial şi nu în totalitate, dacă evoluția acesteia are loc endobronşic

- recoltatul bioptic efectuat cu această ocazie permite examenul histopatologic, care confirmă diagnosticul de adenom bronşic
- evoluţia adenomului bronşic este îndelungată, dar favorabilă
- în stadiul III de atelectazie prin obstrucţie pot surveni procese supurative şi se pot instala dilataţii bronşice
- transformarea malignă a tumorii determină sporirea dimensiunilor, concomitent cu apariţia adenopatiilor

Alte tumori benigne:

- polipii
- lipoamele
- fibroamele
- leiomioamele
    - foarte rare
    - nu au un sindrom clinic particular
    - endoscopia şi examenul histopatologic tranşează diagnosticul pozitiv

4.3.1.2. Hamartomul

- face parte dintre cele mai benigne tumori pulmonare, cu o incidenţă cuprinsă între 17-64%
- afectează decada de vârstă 4-6, fiind de două ori mai frecventă la bărbaţi
- hamartocondromul are în componenţa sa cartilaj, muşchi, ţesut conjunctiv fibros (care predomină), grăsimi şi elemente epiteliale ; practic nu se poate vorbi de hamartocondrom fără componenta cartilaginoasă

Topografie:

- în plin parenchim pulmonar
- în lumenul unei bronşii, cu sediul periferic şi anterior
- în apropierea hilului pulmonar.

Clinic:

- asimptomatică, descoperirea fiind pur întâmplătoare

Radiologic:

- opacitate rotundă, solitară
- bine conturată
- dimensiuni reduse, între 3-4 cm, nefiind excluse dimensiunile de 10 cm diametru
- intensitatea opacităţii este mare
- structură omogenă
- contur bine delimitat, regulat , uneori polilobulat
- calcificările, ca indicator al benignităţii sunt rar prezente
- în afara hamartocondromului intrapulmonar, există şi posibilitatea dezvoltării lui la nivel endobronşic
- bronhoscopia obiectivează tumora sub forma unei mase rotunde, dure, polipoide, mamelonată, de obicei mobilă în lumenul bronşic, cu grad de obstrucţie bronşică variabil
- ritmul de creştere al tumorii este de 0,5 cm pe an.
- hamartocondromul nu evoluează niciodată spre malignizare şi nu recidivează după intervenţia chirurgicală, care constă din simpla enucleere sau prin exereză parenchimatoasă reglată în funcţie de afectarea plămânilor şi a bronşiilor din jur

4.3.1.3. Chistul hidatic pulmonar

- înainte de vomică, se încadrează în capitolul tumorilor benigne fiind caracterizat ca o opacitate ovoidă, omogenă de dimensiuni variabile, bine delimitată, uneori cu calcificări, fără ca țesutul pulmonar din jur să fie modificat
- după vomică, se realizează imaginea mixtă, hidro-aerică

Diagnosticul diferențial radiologic al tumorilor pulmonare benigne se face cu opacitățile rotunde solitare care dau aspecte radiologice asemănătoare.

4.3.2. Tumorile maligne pulmonare

- evoluează infraclinic în marea majoritate a cazurilor, iar când sunt descoperite, ravagiile produse sunt deja extinse
- sunt primare şi secundare.

Morfopatologic se disting :

1. cancerul bronşiilor mari (70%) cu localizare:

- hilară
- parahilară
- mediastino-hilară

2. cancerul bronşiilor mici (30%) cu formele:

- periferică
- apicală
- formele abcedate

- explorarea radiologică are un rol major în diagnosticul tumorilor maligne pulmonare
- simptomatologia clinică în faza incipientă, ca şi cea radiologică sunt sărace şi lipsite de semne caracteristice, boala e diagnosticată într-o formă avansată, de foarte multe ori depăşită chirurgical
- examenul radiologic nu poate să facă o diferențiere între diversele forme histopatologice ale neoplasmului pulmonar
  - un carcinom cu celule mici are o evoluție mult mai rapidă decât un neoplasm cu celule diferențiate, un cilindrom sau un carcinoid;
  - adenopatia hilară este mai comună cancerului cu celule mici şi este aproape inexistentă în adenocarcinom;
  - formele nodulare cu un diametru mai mic de 4 cm sunt mai ales adenocarcinoame;
  - opacitățile cu un dimetru care depăşeşte 4 cm, sunt mai rar carcinoame cu celule mici, ele reprezentând în special carcinoamele cu celule mari;
  - tumorile apicale sunt de regulă carcinoame cu celule scuamoase;
  - atelectazia ca simplă manifestare, sau în combinație cu alte semne, se instalează mai ales în cazul carcinoamelor cu celule scuamoase;
  - pneumonita este un semn care sugerează tipul cu celule scuamoase, dar când este asociată cu alte semne, indică un carcinom nediferențiat, cu celule mari sau mici;
  - excavarea este mai ales comună tumorilor cu celule scuamoase, mai puțin comună adenocarcinoamelor cu celule mari şi inexistentă în carcinoamele cu celule mici;

- creşterea în dimensiuni în sens transversal a mediastinului, indică existenţa unui cancer nediferenţiat cu celule mici;
- carcinoamele cu celule scuamoase pot fi centrale sau periferice, adenocarcinoamele sunt numai periferice.

- Din punct de vedere al aspectului radiologic se pot diferenţia câteva categorii de neoplasme primare:
  - **cancerul hilar sau central este un cancer bronhopulmonar**
  - **cancerul parenchimatos peri-feric este un cancer bronhioloalveolar**
  - **cancerul intermediar este un cancer al nucleului pulmonar**
  - **cancerul vârfului pulmonar este cancerul PANCOAST-TOBIAS**
  - **cancerul cicatricei** presupune o cicatrice pulmonară pe care se grefează cancerul (mai ales cicatricile din tuberculoză !)

4.3.2.1. Cancerul hilar (central)

- opacitate omogenă, de intensitate la început subcostală, apoi costală, cu dimensiuni care variază în funcţie de momentul examinării de la 1cm, până la cele ale unui segment, lob sau mai mult de atât
- contur neregulat datorită existenţei unor opacităţi lineare şi în bandă centrifuge, prelungiri dendritoide, expresie radiologică a limfangiozei tumorale retrograde.
- opacitatea tumorii se suprapune peste opacitatea hilară
- hipertrofia hilară unilaterală poate fi prima manifestare radiologică a unui carcinom bronşic
- alteori creşterea hilului se manifestă prin accentuarea opacităţii acestuia, elementele ganglionare rămânând mici
- cancerul central interesează iniţial bronhia şi apoi interstiţiul pulmonar, cu aspect de "iceberg", ceea ce obligă la studiul situaţiei bronhiei - astfel radiografia cu raze dure poate pune în evidenţă bronhiile mari de gradul II şi III, atât în incidenţe de faţă cât şi oblice
- bronhografia pune în evidenţă reducerea lumenului bronşic, forma şi dimensiunile procesului expansiv intrabronşic, gradul de întindere în lungime al stenozei bronşice.

Gradul de elasticitate şi peristaltica bronşică sunt argumente importante în aprecierea procesului de infiltraţie al pereţilor bronşici.

- nodulul canceros realizează o serie de complicaţii, ale căror simptome radiologice pot trece pe primul plan, punând în umbră imaginea tumorii propriu-zise:
  - obstrucţie bronşică cu atelectazie şi hiperinflaţie secundară
  - inflamaţii şi infecţii:pneumonie, abces pulmonar, revărsat pleural, reactivări tbc
  - adenopatii hilare
  - invadare arterială (tromboze)
  - invadare venoasă şi limfatică
  - afectarea nervului laringeu recurent cu răguşeală şi ascensionarea hemidiafragmului prin pareza de nerv frenic

Modalităţi evolutive:

1. **Cancerul central hilar cu evoluţie predominant intrabronşică**

a. Stadiul bronhoscopic

- clinic: simptomatologie bronşică trenantă, fără a avea o obiectivare radiologică
- bronhoscopia va pune în evidenţă una din cele trei forme tipice de cancer bronşic:

- **vegetant**, în care bronhoscopic se pun în evidență mugurii de proliferare tumorală, iar bronhografic se constată defectul de umplere reprezentat de **lacună**, de dimensiuni variate, cu contur imprecis delimitat;
- **infiltrant**, în care bronhoscopic se pune în evidență îngustarea de lumen, cu **rigiditate** la nivelul pereților, examenul bronhografic relevând stenoza, cu îngustarea lumenului, conturul fiind neregulat şi imprecis;
- **ulcerat**, constând în pierderea de substanță la nivelul mucoasei bronşice, iar bronhografic prin imaginea de **nişă persistentă** pe conturul bronhiei afectate.

b. **<u>Stadiul de obstrucție parțială a bronhiei</u>**

- permite pătrunderea aerului în inspir, când lumenul bronşic se măreşte
- în expirație, lumenul bronşiei se reduce, porțiunea neafectată a peretelui bronşiei se aplică pe tumora vegetantă, obstruând complet lumenul, cu blocarea aerului inspirat în teritoriul deservit de bronşia afectată
- reținerea aerului în teritoriul aferent bronşiei conduce la apariția unui emfizem localizat, segmentar sau lobar

c. <u>Stadiul de obstrucție totală a bronhiei</u>

- instalarea **atelectaziei** pe teritoriul aferent bronhiei purtătoare a cancerului, aerul din teritoriul neventilat fiind resorbit
- radiologic:
  - **opacități sistematizate** (segmentare, lobare sau a întregului hemitorace)
  - **omogene cu caracter aspirativ**
  - resorbția aerului din teritoriul atelectaziat determină micşorarea volumetrică a plămânului respectiv, cu aspirarea organelor de vecinătate
  - spațiile intercostale sunt micşorate
  - hemidiafragmul ascensionat
  - traheea, cordul, marile vase, camera cu aer a stomacului şi unghiul splenic al colonului fiind aspirate spre opacitatea atelectatică.

d. <u>Stadiul de atelectazie infectată</u> prezintă**:**

- tablou clinic şi radiologic de **supurație**
- radiologic se constată aspectul de opacitate masivă pe fondul căreia apare imaginea hidro-aerică tipică proceselor supurative pulmonare

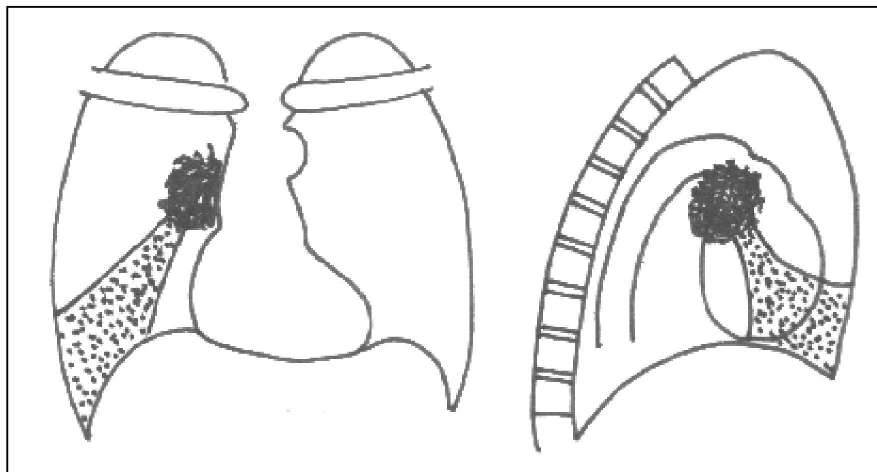


Fig 4.21. Cancer hilar endobronşic
cu zonă de atelectazie corespunzător obstrucției bronşice.

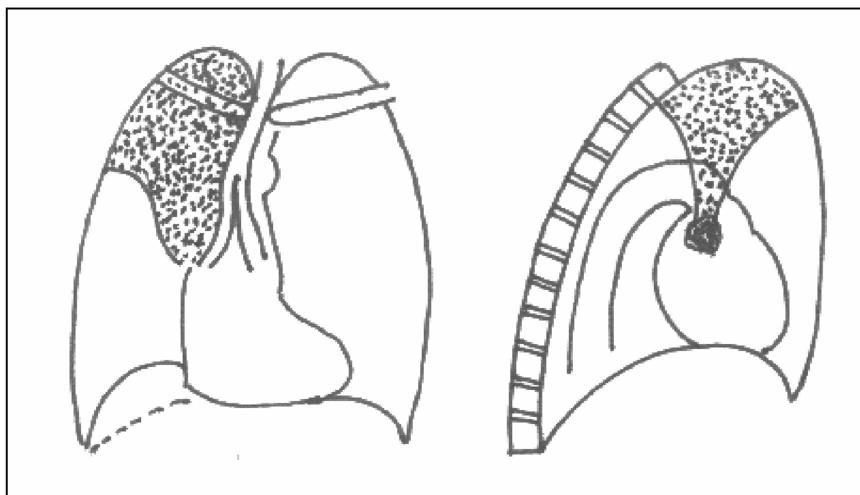


Fig 4.22. Cancer hilar endobronşic
cu atelectazie de lob superior drept : scizura orizontală aspirată, traheea tracționată spre dreapta, hemidiafragm drept ascensionat.

2. **Cancerul bronhopulmonar central cu evoluție predominant extrabronşică** poate prezenta două variante radiologice:

a. cancerul masiv, nodos al hilului

- procesul tumoral având ca punct de plecare epiteliul marilor bronhii, se dezvoltă predominant extrabronşic, în țesutul conjunctiv interstițial pulmonar.
- opacitate hemisferică, rotundă sau ovalară, omogenă de intensitate costală, cu contur bine delimitat spre transparența pulmonară
- opacitatea face corp comun cu imaginea cardio-mediastinală şi se proiectează în plan frontal şi sagital la nivelul hilului pulmonar
- treptat conturul devine neregulat, infiltrativ, reflectând procesul de afectare a limfaticelor pulmonare, prin care procesul tumoral invadează parenchimul pulmonar din aproape în aproape
- apar opacități lineare, cu caracter radiar de la periferia formației tumorale şi care brăzdează câmpul pulmonar până la nivelul pleurei, unde determină uneori reacție lichidiană sero-citrină sau cel mai des hemoragică

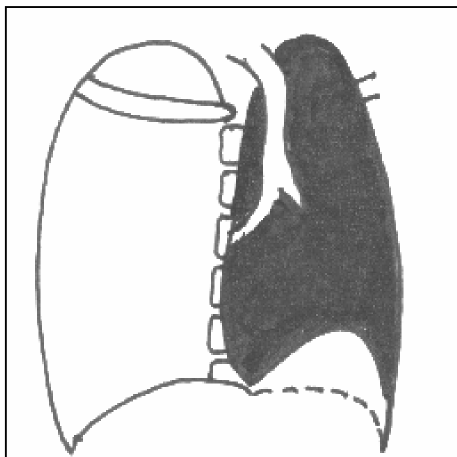


Fig 4.23. Cancer pulmonar endobronşic
cu atelectazia hemitoracelui stâng: opacitate omogenă, sistematizată, cu caracter aspirativ care aspiră structurile mediastinale, dezvelind coloana, aspiră traheea şi hemidiafragmul de aceeaşi parte.

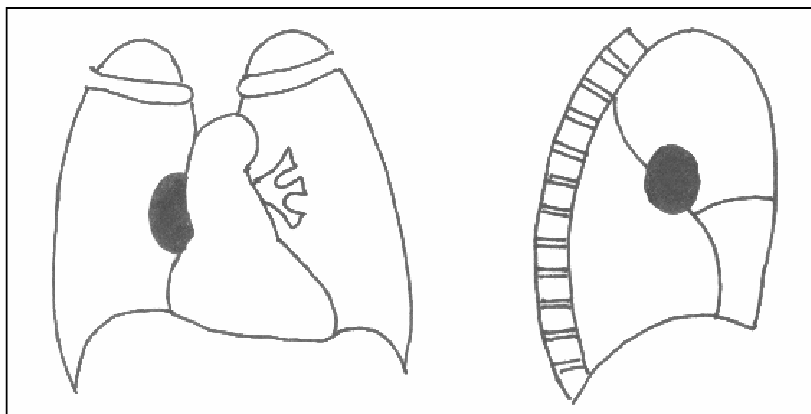


Fig 4.24. Cancer masiv nodos al hilului pulmonar drept.

b .cancerul bronhogen ramificat

- formaţiunea tumorală bronşică este mascată parţial de organele mediastinale
- radiologic se evidenţiază în special aspectul de invadare al limfaticelor perihilare
- hil pulmonar mare, de la care pleacă radiar spre câmpul pulmonar opacităţi lineare, sinuoase, fără delimitare netă
- evoluţie radiologică similară cu cea descrisă la cancerul nodos al hilului: procesul se extinde progresiv şi poate invada pleura, determinând colecţii lichidiene scizurale, sau în marea cavitate pleurală
- localizarea unilaterală constituie un aspect semiologic important în diagnosticul diferenţial cu alte afecţiuni care se pot manifesta prin opacităţi lineare cu punct de plecare în regiunea hilară: plămân de stază, pneumoconioze, fibroze pulmonare, entităţi clinice în care localizarea este bilaterală.

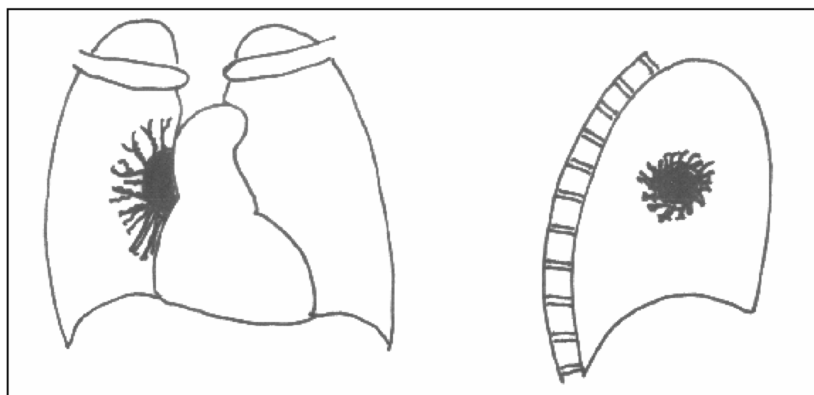


Fig 4.25. Cancer bronhogen ramificat:
opacitate hilară dreaptă cu invadarea limfaticelor perihilare, imprecis delimitate

Cancerul lobar

- poate fi decelat la prima examinare radiologică
- aspect de cancer masiv, tradus radiologic printr-o opacitate masivă care afectează un lob, mărindu-i volumul şi bombând scizurile
- diagnosticul pozitiv se bazează pe coroborarea semnelor clinice cu aspectele radiologice şi endoscopice, cu probele biologice şi examenul histopatologic

IMPORTANT! Clinic vom suspecta un cancer pulmonar în special la persoanele care au depăşit vârsta de 40 ani, mai ales bărbaţi, mari fumători, având o simptomatologie funcţională pulmonară trenantă, torpidă, neinfluenţată de tratamentele medicale uzuale.

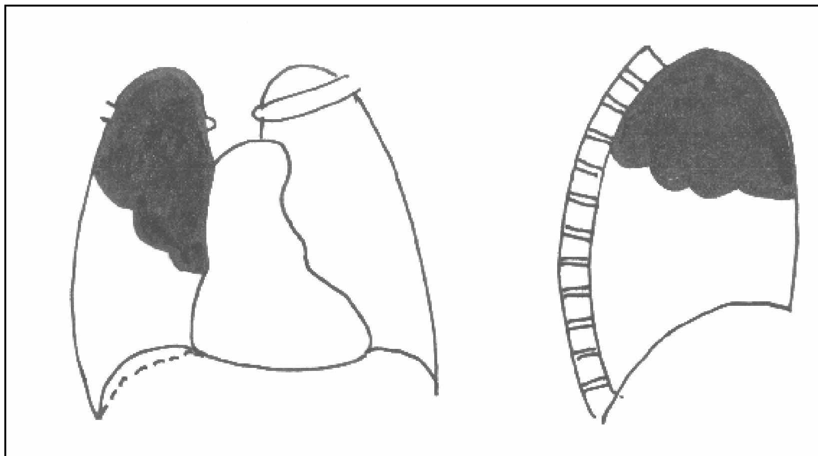


Fig 4.26. Cancer lobar:
opacitate masivă care afectează un lob, mărindu-i volumul şi bombând scizurile.

Diagnosticul diferenţial radiologic al cancerului bronhopulmonar central este dificil, trebuind considerat în raport cu stadiul evolutiv.

1. Cancerul bronhopulmonar în stadiul de debut

- manifestări clinice monosimptomatice sau polisimptomatice necaracteristice
- erori de diagnostic cu bronşitele, stările gripale, bronşiectaziile, cordul pulmonar cronic, bronhopatia cronică obstructivă etc.

2. Cancerul pulmonar central cu emfizem segmentar sau lobar

- produs prin obstrucţia parţială a bronhiei, trebuie diferenţiat de afecţiuni pulmonare însoţite de creşterea transparenţei pulmonare :
  - hipertransparenţe pulmonare cu desen pulmonar păstrat date de:
    - emfizem determinat de obstrucţia parţială prin corp străin intrabronşic
    - bronşite segmentare cu emfizem subiacent
    - pneumonie buloasă extensivă,
    - sindrom Mac Leod,
  - hipertransparenţe pulmonare fără desen pulmonar
    - pneumotorace parţial închistat,
    - chist aerian.

3. Cancerul pulmonar cu atelectazie trebuie diferenţiat de procesele patologice pulmonare manifestate radiologic prin caracterul de opacitate intensă de tip atelectatic:

- atelectazie produsă prin obstruarea unei bronşii prin corp străin, tumoră benignă bronşică, procese bronşice inflamatorii
- atelectazii acute şi subacute după intervenţii chirurgicale cu anestezie prin intubaţie,
- atelectazii date de procese patologice inflamatorii manifestate prin opacităţi pulmonare segmentare sau lobare: abcesul pulmonar înainte de vomică, bronhopneumonia pseudolobară
- atelectazia lobului superior dată de cancerul bronhiei superioare se va diferenţia de lobita tuberculoasă şi lobita actinomicotică

- atelectazia lobului mediu dată de cancerul bronhiei mijlocii se va diferenția de o pleurezie interlobară
- atelectazia lobului inferior dată de cancerul lobarei inferioare se va diferenția de o pneumonie a lobului inferior, de o colecție pleurală, de o pahipleurită, de un infarct pulmonar

4. **Cancerul bronhogen ramificat** va trebui diferențiat de:

- **tuberculoza pulmonară**
- **sclerozele pulmonare**
- **silicozele de gradul I**
- **leziuni interstițiale din sifilis şi micoze**
- **pneumoniile interstițiale cu hil pulmonar mărit.**

5. **Cancerul masiv, nodos al hilului** va trebui diferențiat de alte procese care se manifestă prin opacități proiectate în hilul pulmonar :

- **bolile de sistem**
  - limfogranulomatoza malignă
  - limforeticulosarcomul
  - adenopatiile din leucoze
- **tuberculoza gangliopulmonară** în care sindromul de impregnație bacilară, prezența bacilului Koch pe medii de cultură, I.D.R. pozitivă conduc la stabilirea diagnosticului clinic
- **anevrismul aortei ascendente**, în cazul în care formațiunea se proiectează în hilul pulmonar drept şi anevrismul aortei descendente când formațiunea este proiectată în hilul pulmonar stâng; examenul în incidențe oblice şi de profil stabilesc diagnosticul, formațiunea anevrismală menținându-se pe traiectul aortei în oricare din incidențele de examinare.
- **cancerul periferic** se poate proiecta în incidența frontală la nivelul hilului; pe incidențele de profil proiecția are loc anterior sau posterior de hilul pulmonar, precizare importantă, cancerele periferice având mai multe şanse de operabilitate decât cele centrale
- **tumorile benigne mediastino-pulmonare** proiectate în plan frontal la nivelul hilului, cu sediul în mediastinul anterior (timoame, teratoame etc.) sau în mediastinul posterior (neurinoame, ganglioneuroame)
- **pleureziile închistate mediastino-interlobar** pot sugera un proces proliferativ central, însă explorarea radiologică şi computer tomografică aduc elementele necesare diferențierii
- **diverticolul pericardic** sau dilatația atriului stâng spre dreapta în cursul leziunilor valvulare mitrale comportă uneori probleme de diagnostic diferențial cu un cancer central

6. **Cancerul cu extensie lobară** impune diagnosticul diferențial cu:

- **pneumonia cronică** pune probleme dificile de diagnostic diferențial, încât numai angiografia poate aduce informații utile, în cancer existând o reducere a vascularizației, spre deosebire de pneumonie unde se constată o accentuare a acesteia
- **lobita tuberculoasă** apare mai des la vârste mai tinere, are caracter retractil, este neomogenă şi se însoțeşte de apicalizarea hilului-examenul sputei decelează bacilul Koch, examinările bronhoscopice şi citologice tranşând diagnosticul în cazurile îndoielnice

7. Cancerul bronşic cu supurație supraadăugată trebuie diferențiat de supurațiile pulmonare obişnuite

- radiologic în jurul imaginii hidroaerice se evidențiază o zonă densă, ca expresie a procesului tumoral
- examenul citologic al sputei poate stabili diagnosticul prin evidențierea celulelor atipice
- în cazurile de cancer hilar cu supurație pericanceroasă (care sugerează aspectul de abces pulmonar) elementul esențial care sugerează natura procesului este rezistența acestuia la tratamentul medicamentos aplicat, de aşa-zisele recidive ale "abcesului"

8. Cancerul central cu obstrucția bronhiei principale - opacifierea omogenă a unui hemitorace, care are caracter aspirativ, fiind necesară diferențierea de procesele patologice care determină opacități masive : pleurezie masivă, pneumonie masivă, fibrotorace etc.:

- **pleurezia masivă**
  - caracter expansiv producând deplasarea controlaterală a mediastinului
  - coborârea hemidiafragmului
  - bombarea hemitoracelui respectiv
  - lărgirea spațiilor intercostale
  - opacitatea este masivă, omogenă şi de intensitate mare
- **pneumonia**
  - interesează un întreg plămân
  - opacitate masivă, omogenă, de intensitate costală
  - evoluează pe un teren anergic, accentuat tarat (SIDA, diabet decompensat, alcoolism etc.)
- **fibrotoracele**
  - opacitate masivă, neomogenă, cu caracter retractil
  - elementele anatomice sunt tracționate datorită fibrozei şi aderențelor

4.3.2.2. Cancerul pulmonar periferic

- situat departe de hilul pulmonar şi de mediastin, având sediul în plin parenchim pulmonar
- evoluție lentă şi o lungă latență clinică
- aspectele radiologice sunt extrem de variate, putându-se constata în raport cu stadiul evolutiv al tumorii diverse aspecte : voal imprecis delimitat, opacitate segmentară, opacitate pseudo-scizurală, opacitate macronodulară, asociată cu atelectazie, imagini cavitare, imagini hidro-aerice etc.

Opacitatea macronodulară

- rotundă sau mai ales ovalară, cu dimensiuni variate de la 1 până la 7-8 cm
- aspectul radiologic cel mai frecvent întâlnit în cancerele pulmonare periferice.
- opacitatea are un contur net delimitat, structură omogenă şi intensitate medie - prin aceste trăsături caracteristice
- opacitatea sugerează existența unui proces tumoral benign sau a unui chist hidatic
- bolnavii refuză de obicei toracotomia exploratorie, pierzându-se momentul propice tratamentului chirurgical
- **Diagnosticul diferențial radiologic**:
  - **tumori pulmonare benigne**
  - **chist hidatic pulmonar**
  - **infiltrat rotund tuberculos**
  - **infiltrat alergic Loffler**
  - **abces pulmonar înainte de vomică**
  - **chist aerian infectat**
  - **colecțiile scizurale ("tumora fantomă")**

Imaginea cavitară

- pereți groşi şi cu neregularități spre lumen
- expresia radiologică a necrozei centrale a cancerului periferic, datorată scăderii conținutului proteic, infiltrării cu apă şi cu grăsime
- **Diagnosticul diferențial radiologic** - cu toate imaginile hidroaerice, având ca punct de plecare parenchimul pulmonar, bronşiile, țesutul pleural:
  - **abces pulmonar după vomică**
  - **chist hidatic evacuat**

- **caverna tuberculoasă**
- **bronşiectazii saculare**
- **pneumotorace închistat etc.**

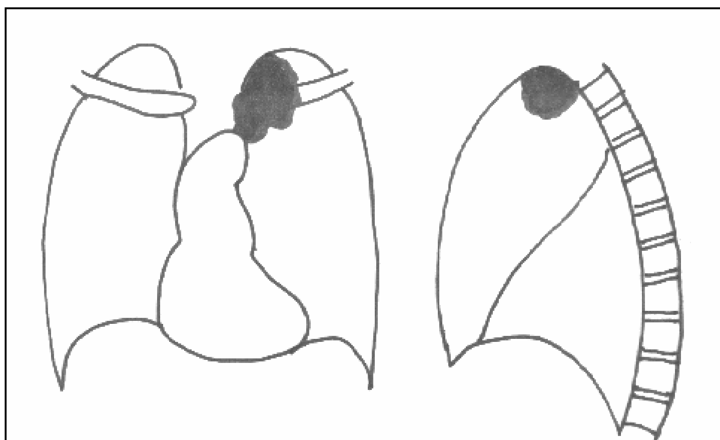


Fig 4.27. Cancer pulmonar apical stâng în incidență de față şi pofil stâng.

Forme particulare ale cancerului pulmonar periferic:

✯ **Cancerul vârfului pulmonar sau sindromul PANCOAST-TOBIAS**

- cancer bronşiolar care evoluează la vârful pulmonar, în regiunea primei şi a celei de a doua coaste, de unde pe calea vaselor limfatice invadează pleura, structurile mediastinului şi ale peretelui toracic
- interesează de asemenea şanțurile costo-vertebrale, îndeosebi în dreapta
- din punct de vedere clinic este caracteristic **sindromul PANCOAST-TOBIAS**, caracterizat prin:
  - opacifierea intensă a regiunii apicale
  - modificări distructive interesând primele trei arcuri costale posterioare sau corpurile vertebrale adiacente
  - dureri radiculare cu topografie cuprinsă între C-6 şi D-1, iradiate în umăr şi braț
- bolnavul poate prezenta de asemenea:
  - enoftalmie,
  - blefaroptoză,
  - mioză - elemente de bază în **sindromul CLAUDE BERNARD-HORNER**
  - uneori se asociază şi paralizia diafragmului
  - durerea din umăr şi braț se accentuează progresiv, pe măsura evoluției procesului
  - bolnavul mai poate prezenta tulburări de sensibilitate în antebraț, parestezii, atrofia muşchilor mâinii
- **radiologic:**
  - vârful pulmonar este opacifiat intens şi omogen, pe o întindere variabilă.
  - limita inferioară a imaginii este neregulat rotunjită şi nu interesează decât tardiv regiunea intercleido-hilară
- examenul radiografic cu elemente electrice adecvate sau tomografia axială computerizată evidențiază formațiunea tumorală
- imaginea este rotundă, convexă în jos, având limita superioară neclară, cu contur neregulat
- opacitatea are tendință la retracție
- afectarea ganglionilor paratraheali este greu de surprins radiologic

- osteoliză difuză a arcurilor costale posterioare unu, doi şi trei, pe fondul căreia evoluează modificări distructive, în unele cazuri foarte extinse poate ajunge să intereseze apofizele transversale corpilor vertebrali din imediata vecinătate
- tumefacția şi creşterea opacității țesuturilor moi ale gâtului şi ale fosei supraclaviculare, concomitent cu invadarea plexului cervico-brachial

- **Diagnosticul diferențial radiologic impune**:
  - **pleurezia apicală**
  - **pahipleurita apicală**
  - **metastaze apicale**
  - **cancer tiroidian**
  - **carcinomul apical**
  - **tuberculoză apicală**
  - **abcesul pulmonar**
  - **chistul hidatic**
  - **pneumonia cronică a lobului pulmonar superior etc.**
- apariția unui revărsat pleural sero-fibrinos sau hemoragic indică agravarea evoluției.

Elementele de diagnostic diferențial al cancerului apical:

Cancer apical	Cancer bronşic incipient	Tuberculoză	Pahipleurită
opacitate intensă care cuprinde regiunea vâr-fului, cu contur neregulat	benzi opace care iradiază în sus, din regiunea hilului	opacități în bandă, cu aspect neregulat ; opacități nodulare	opacifiere difuză
uneori retracție	fără retracție la nivelul regiunii api-cale	retracția regiunii api-cale	retracție prezentă
imaginea traheei poate fi împinsă, uneori, dincolo de linia mediană	traheea nu este deplasată	devierea imaginii traheei, care este atrasă spre regiunea afectată	devierea traheei

✯ **Cancerul bronşiolo-alveolar**

- considerat adevăratul cancer al plămânului, fiind o entitate complet separată de cancerul bronşic
- originea sa alveolară este certificată de absența leziunilor neoplazice la nivelul bronhiilor şi bronhiolelor
- simptomatologia care însoțeşte cancerul alveolar în evoluția sa este puțin importantă, tusea şi expectorația abundentă survenind într-un stadiu tardiv al bolii

Forma localizată sau circumscrisă

- aspectul de opacitate distală, omogenă, intensă, dispusă la baza unuia dintre plămâni
- opacitatea nu are legătură cu hilul sau cu pleura, având dimensiuni diferite, ce merg de la opacități cu diametrul de 1cm până la opacități ce ajung la dimensiunile unui segment sau lob pulmonar
- la nivelul opacității bronhograma aerică este pozitivă
- limitele opacității sunt imprecise, neregulate, având în jur imagini de limfangită
- opacitatea nu modifică scizurile interlobare, se poate necroza şi excava, imaginile cavitare şi hidro-aerice întregind tabloul radiologic

- dacă opacitatea capătă aspect segmentar sau lobar, ea poate fi apreciată ca o pneumonie acută, aceasta constituind masca sub care se descoperă ulterior tumora
- aspecte care se mai pot întâlni sunt sub formă de opacități distale multiple, miliare sau nodulare, cu punct de plecare alveolar diferit
- opacitățile sunt de mărime variabilă, având între ele zone de parenchim pulmonar sănătos
- topografia lor este de obicei în câmpurile pulmonare mijlocii sau la baze, interesând un lob pulmonar, un plămân sau ambii plămâni

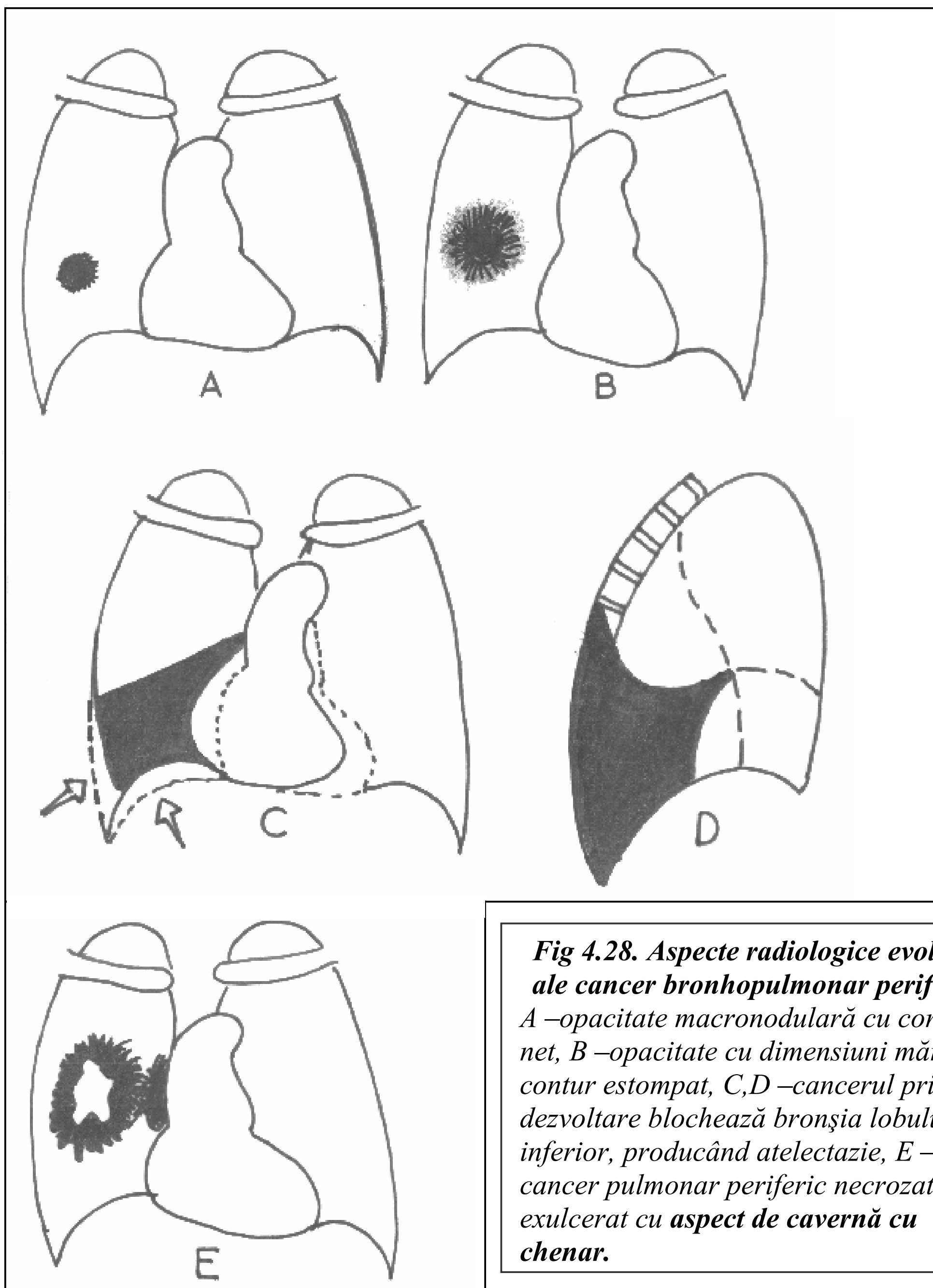


Fig 4.28. Aspecte radiologice evolutive ale cancer bronhopulmonar periferic : *A –opacitate macronodulară cu contur net, B –opacitate cu dimensiuni mărite şi contur estompat, C,D –cancerul prin dezvoltare blochează bronşia lobului inferior, producând atelectazie, E – cancer pulmonar periferic necrozat, exulcerat cu* ***aspect de cavernă cu chenar.***

- **Formele difuze**
  - mult mai puțin frecvente
  - opacități masive, mai mult sau mai puțin extinse
  - contururi neregulate
  - situate mai ales în câmpurile pulmonare inferioare
  - imaginea se dezvoltă din confluarea mai multor opacități nodulare periferice, cu caracter acinar, ce determină o imagine opacă omogenă
  - în alte cazuri opacitățile nodulare își păstrează individualitatea, sugerând alura unui proces bronhopneumonic
  - opacitățile au tendință la necroză şi pot apărea pleurezii
  - adenopatiile mediastinale sunt rare
  - formele difuze, cu opacități multiple au evoluție gravă şi rapidă, cu alterarea progresivă a stării generale
  - apar reacții pleurale şi metastaze, care sunt întâlnite de obicei la nivelul mediastinului şi al scheletului.

- **Formele circumscrise solitare**
  - evoluție lentă;
  - prognostic bun, cu 65% rată de supraviețuire la 5 ani, mai ales în cazurile care au beneficiat de tratamentul chirurgical;
  - explorarea computer-tomografică cu parametrii de înaltă rezoluție punctează foarte clar diagnosticul proceselor având ca punct de plecare parenchimul pulmonar;
  - **computer tomografia de înaltă rezoluție** este foarte sensibilă în detectarea opacităților interstițiale, care pot crea dificultăți majore în stabilirea diagnosticului specific de leziune;

Secțiunile trebuie efectuate în decubit ventral pentru a se evita efectul gravitațional care realizează vizualizarea obscură a fibrozei interstițiale precoce.

Alveolita fibroasă criptogenetică precoce

- opacități sticloase, reticulație subpleurală la baza plămânului
- mai târziu reticulația se extinde central, pentru ca în stadiul cronic să aibă loc formarea de chiste mici începând de la nivel subpleural

Azbestoza.

- schimbările cele mai precoce se produc la baze, posterior, urmate de aspecte curvilineare subțiri la nivel subpleural
- în continuare apar septurile interlobulare lineare îngroşate, urmate de linii parenchimatoase cu extensie centrală separat de vasele pulmonare
- stadiul următor este cel în care se realizează aspectul în fagure de miere, alveolat, spongios
- în final se poate ajunge sau nu la atelectazie rotunjită, circulară, în formă de pană contiguă cu îngroşarea pleurală şi vase în coadă de cometă.

Alte posibilități evolutive ale cancerului bronhopulmonar

- determină inițial modificări dispuse în principal unilateral, poate evolua şi bilateral, în ambele câmpuri pulmonare, în acelaşi timp
- sunt menționate localizări bifocale ale unui cancer bronho-pulmonar primar, care debutează simultan, evoluând concomitent în cei doi plămâni

- se menționează posibilitatea evoluției de ambele părți, ambele procese neoplazice având aceeaşi formulă citologică
- nu trebuie făcută confuzia cu situațiile în care un cancer primar determină metastaze controlateral sau se asociază cu modificări radiologice de altă etiologie (ex. cea bacilară), care evoluează concomitent în celălalt câmp pulmonar.
- unii bolnavi suspecți de cancer bronhopulmonar, supuşi unor examinări radiologice repetate prezintă un aspect radiologic în limite normale
- tot nedescoperite rămân şi procesele neoplazice de mici dimensiuni apărute în unele bronşii, deoarece nu determină opacități vizibile radiologic şi nici nu determină modificări ale transparenței pulmonare în teritoriul ventilat de bronşia respectivă
- pentru bolnavii cu hemoptizii, se va proceda la efectuarea de examinări radiologice complexe, în variate poziții şi incidențe
- examenul bronhoscopic şi cel computer tomografic ne vor oferi date importante privind sediul forma, dimensiunile, structura şi raporturile cu structurile anatomice de vecinătate, gradul de interesare al acestora, în vederea stadializării, pentru a putea stabili indicația operatorie ca tratament de elecție în cancerul bronhopulmonar
- nu trebuie uitate cazurile de cancer care evoluează pe un plămân afectat anterior de diverse procese patologice cum sunt procesele bacilare, emfizemul bulos, pneumoconiozele, afecțiunile pleurale retractile, malformațiile congenitale, cazuri care pot reprezenta un procent de 50% din totalul bolnavilor cu cancer bronhopulmonar
- cancerul bronhopulmonar se poate asocia sau evolua în acelaşi timp cu alte procese patologice ca leucemia, abcesul pulmonar, pneumonia acută, care de cele mai multe ori îi maschează evoluția
- asocierea cea mai frecventă menționată în literatura de specialitate are loc între cancerul bronhopulmonar şi silicoză, bronşită cronică sau tuberculoză
- **în cazul evoluției concomitente cu tuberculoza, tratamentul tuberculostatic este salutar, deoarece leziunile bacilare regresează în mod evident, în vreme ce procesul neoplazic persistă sau se extinde; dacă acestor două caractere evolutive li se adaugă şi o adenopatie hilară sau mediastinală, avem încă o dovadă în plus pentru existența celor două procese patologice, adenopatia însoțind de regulă cancerul pulmonar.**
- suspiciunea de cancer trebuie luată în considerare în prezența unor imagini radioopace cu limfangită şi adenopatie ganglionară/mediastinală; opacitățile rotunde unice, cu contururi nete sau difuze, pareza diafragmului, excavatele în bloc pneumonic cu creştere rapidă, precum şi hilurile mari unilaterale la adulți pun de asemenea problema suspiciunii de cancer bronhopulmonar
- elementele aproape sigure de cancer bronhopulmonar sunt reprezentate de opacitatea lobară cu paralizia frenicului, opacitatea tumorală mediastinală cu deplasarea mediastinului, atelectazia fără o cauză precizată la adult, opacitatea tumorală mediastinală cu modificări pulmonare, stenoză evidențiată bronhoscopic/bronhografic
- elementele sigure de cancer bronhopulmonar sunt: opacitatea lobară cu contur convex şi coborât, imagini pulmonare variate însoțite de opacitate mediastinală care au răspuns la radioterapie, opacitatea lobară cu pareză de frenic, stenoza bronşică cu contur neregulat, metastazele la distanță
- afectarea neoplazică a structurilor mediastinului şi a unor mari întinderi din parenchimul pulmonar, instalarea unor modificări secundare de condensare, de supurație şi de necroză, sunt modificări care indică un stadiu avansat al procesului tumoral
- **constituie contraindicație operatorie şi semnalează un prognostic infaust în evoluția cancerului bronhopulmonar următoarele modificări radiografice:**
    - **opacitățile neoplazice extinse spre bifurcația traheii, pleură, mediastin precum şi cancerele care dau metastaze**

- **interesarea neoplazică a arterei pulmonare, a venei cave superioare şi opacifierea spaţiului clar retrosternal**
- **opacităţi neoplazice care în evoluţia lor sunt însoţite de insuficienţă cardiacă şi respiratorie**
- **opacităţile neoplazice cu mari adenopatii mediastinale**
- **compresiunea pe faţa anterioară a esofagului, pusă în evidenţă la examenul cu contrast baritat, în incidenţă de profil, dată de prezenţa unei adenopatii situată la bifurcaţia traheii**
- **poziţia înaltă şi imobilitatea unui diafragm cauzată de paralizia nervului frenic, la fel ca şi opacităţile care determină paralizii de recurent**

• arteriografia pulmonară poate de asemenea să pună în evidenţă o serie de aspecte care să contraindice intervenţia chirurgicală:

- stenoza completă sau incompletă a arterei pulmonare drepte, înainte de apariţia arterei mediastinale superioare drepte
- stenoza parţială sau completă a arterei pulmonare stângi, mai jos cu 15 mm de originea sa
- stenoza venei cave superioare şi a trunchiului brahiocefalic
- modificări ale venelor pulmonare în traiectul lor juxtapericardic
- imagini lacunare sau neregularităţi ale urechiuşei stângi şi drepte

• determinările secundare ale procesului neoplazic constituie de asemenea un element important de apreciere al prognosticului şi de orientare a conduitei terapeutice

4.3.3. Tumorile maligne pulmonare secundare (metastazele)

• metastazele pulmonare se produc prin desprinderea dintr-o tumoră malignă a unor celule sau emboli carcinomatoşi, care apoi sunt vehiculaţi pe cale hematogenă sau limfatică

• **apariţia metastazelor hematogene recunoaşte o anumită ordine impusă de filtrul capilar care se află pe calea de diseminare, ordine sistematizată de Walter : embolii care se detaşează din tumorile primitive sunt vehiculaţi pe cale venoasă atâta timp cât lumenul acestora le permite deplasarea; când lumenul vasului devine mai mic decât dimensiunea embolului (la nivel precapilar), are loc oprirea acestuia, iar dacă există condiţii biologice favorabile de dezvoltare, creşte şi dă naştere unei tumori secundare sau metastatice**

• organul în care se opreşte embolul dând naştere metastazei este **filtrul primar**; după ce metastaza a crescut, ea eliberează la rândul ei emboli, care prin vehiculare pe cale venoasă, vor da naştere unor noi metastaze, iar organul în care se vor opri va constitui **filtrul secundar**.

• metastazarea se poate produce pe trei căi: **pe calea venelor cave**, **pe calea venei porte** şi pe **calea venelor pulmonare**.

Metastazarea pe calea venelor cave

• metastazele care pornesc de la ţesuturi sau organe situate în complexul de vascularizaţie sistemică, pentru care **filtrul primar este plămânul.**

Metastatizarea pe calea venei porte

• pornesc din organe abdominale, a căror vascularizaţie este asigurată de vena portă, pentru care **filtrul primar este ficatul**, cel secundar fiind reprezentat de plămân

• metastazele pornite de la tumori pulmonare pentru care filtrul primar sunt oasele, creierul etc., având ca filtru secundar plămânul, se produc pe **calea venelor pulmonare**

• un aspect important este legat de posibilităţile de scurt-circuitare/şuntare în plămân prin vase tributare plexului perivertebral sau prin anastomoze porto-cave

- un prim aspect se referă la embolii carcinomatoşi care trec din artera pulmonară prin " vasele de oprire" în venele pulmonare, evitând rețeaua capilară pulmonară, astfel că nu mai apar metastaze în plămân aşa cum ar fi normal, ci în alte organe ale sistemului circulator aortic, respectiv creier, splină, oase etc.
- al doilea aspect pune în discuție embolii carcinomatoşi dintr-un organ sau țesut din sfera circulației sistemice care pornesc pe vase anastomotice plexului venos vertebral (mamară internă, intercostale, plex ruşinos etc.) şi care nu vor mai da naştere la metastaze în plămâni, ci în corpii vertebrali şi în plămâni
- al treilea aspect ne relevă faptul că embolii carcinomatoşi pot scurt-circuita ficatul datorită anastomozelor porto-adrenală, spleno-portală, porto-renală, porto-pulmonară, iar metastazele pornite de la un organ abdominal (stomac), sunt filtrate primar în plămân, ficatul rămânând indemn
- la nivel pulmonar, în funcție de elementul anatomic pe care se plasează şi în funcție de calea de diseminare, deosebim următoarele categorii de metastaze:
  - **carcinoza miliară**
  - **limfangioza carcinomatoasă**
  - **metastazele nodulare**
  - **metastazele mixte**

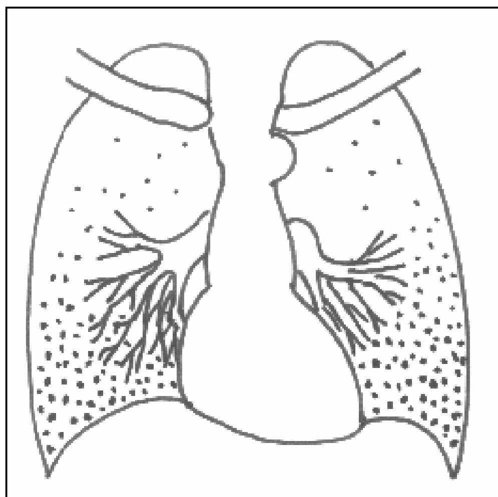


Fig 4.29.Carcinoză miliară pulmonară

<u>4.3.3.1. Carcinoza miliară</u>

- formă de metastazare pulmonară predominant limfatică
- sunt caracteristici nodulii metastatici de mici dimensiuni, cu diametre între 1-3 mm, al căror număr este mai mare la bazele pulmonare şi care descresc spre apexurile pulmonare, descrescând în dimensiuni în acelaşi sens, pe un fond de opacități lineare şi reticulare, cauzate de interstițiul perilobular edemațiat
- substratul morfopatologic al nodulilor este reprezentat de alveolele pulmonare pline cu celule canceroase
- nodulii au un contur şters, imprecis din cauza edemului interstițial, pe alocuri ei putând conflua sub forma unor conglomerate, dând naştere unor noduli ceva mai mari, de intensitate costală
- hilurile pulmonare pot apare mărite, cu contur policiclic datorită adenopatiilor neoplazice

Diagnosticul diferențial radiologic se va face cu :

- **tuberculoza miliară**, caracterizată prin opacități micronodulare, de formă şi dimensiuni egale, diseminate omogen pe ambele arii pulmonare, cu precădere în regiunile apicale, numărul lor descrescând spre bazele pulmonare

- **pneumoconiozele din stadiul II**, care produc opacități micronodulare, cu contur net, colțuros, de intensitate costală, diseminate predominant perihilar, în câmpurile pulmonare mijlocii; regiunile apicale şi bazele apar hiperventilate, dând naştere aspectului trietajat al plămânului ; hilurile pulmonare sunt mărite, cu caracter fibros; este de subliniat importanța majoră a anamnezei profesionale în fixarea diagnosticului
- **staza pulmonară** cu hemosideroză secundară care apare în cazuri de leziuni valvulare mitrale, dă naştere unor opacități micronodulare diseminate în regiunile mediobazale, bilateral; aspectul configurat al cordului (configurație mitrală) precum şi anamneza specifică unor asemenea cazuri conduc clar la diagnosticul ce leziune valvulară
- **boala BESNIER-BOECK-SCHAUMANN** prezintă de asemenea micronoduli care sunt diseminați pe ambele câmpuri pulmonare, la care se asociază determinări caracteristice tegumentare şi osoase, alături de celelalte examinări paraclinice şi de laborator, care toate conduc la diagnosticul pozitiv al acestei boli.

4.3.3.2. Limfangioza carcinomatoasă

- reprezintă aspectul tipic de diseminare limfatică de la tumori din apropiere situate subdiafragmatic, mediastinale, de la baza gâtului, părțile moi ale toracelui
- loc de elecție regiunea bazală, de unde apoi se extind la întreaga arie pulmonară

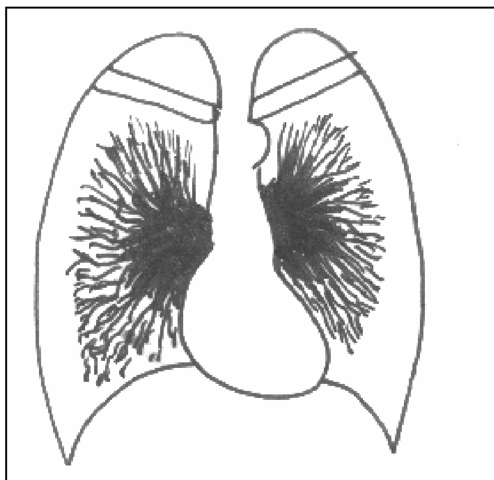
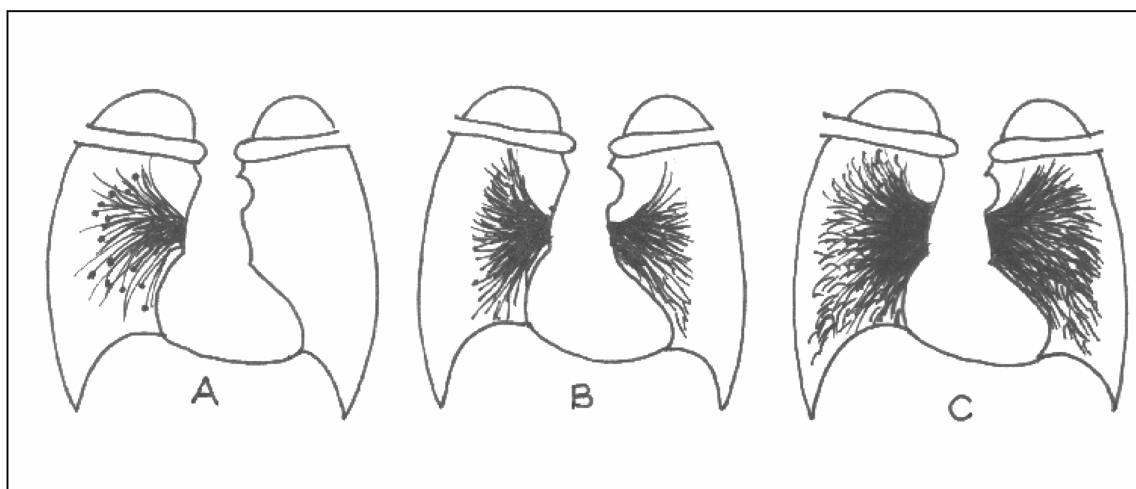


*Fig 4.30. **Limfangioza carcinomatoasă** prin diseminare limfatică*



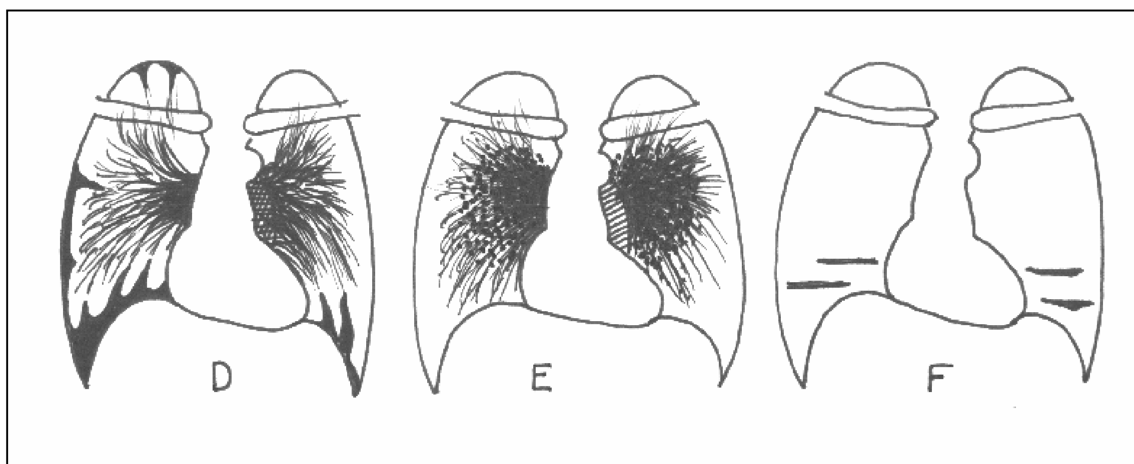


Fig 4.31. Opacități lineare şi în benzi :
A – pneumonie interstițială, B – pneumoconioză stadiul I, C – limfangioză neoplazică, D – scleroză pulmonară, E – stază pulmonară, F – atelectazie lamelară Fleischner.

Radiologic
- opacități reticulare
- aspect de infiltrație perilobulară
- intensitate subcostală
- contur şters
- desen pulmonar mai şters
- opacități miliare (dar mai puține decât în carcinomatoză)
- opacitățile pot reprezenta şi vase limfatice prinse ortograd, încrucişări de vase, dar şi noduli metastatici reali (datorită alveolelor pline cu celule canceroase)
- în majoritatea cazurilor apar şi linii Kerley în special de tip B, în sinusurile costo-diafragmatice, la care se pot adăuga şi adenopatii neoplazice

Diagnosticul diferențial radiologic al opacităților lineare sau/şi în benzi se face cu:
- **pneumonia interstițială**
- **pneumoconioza de stadiul I**
- **sclerozele pulmonare**
- **staza pulmonară**
- **atelectazia pulmonară.**

4.3.3.3. Metastazele nodulare

- produse pe cale hematogenă, fiind unice sau multiple, de dimensiuni variate, de la câțiva milimetri la câțiva centimetri
- aspectul radiologic este cel de **"baloane lansate",** a căror intensitate (subcostală până la costală) variază în funcție de dimensiunile nodulului, având un contur şters sau net
- metastazele al căror contur este şters ar avea un potențial infiltrant malign mult mai accentuat decât cele care au contur net precizat

- unele metastaze cu contur net (cum sunt cele din hipernefrom, seminom etc.) posedă un potențial malign mult mai accentuat decât metastazele cu contur şters (ex. cele din cancerul tiroidian)
- metastazele sunt diseminate variat pe ambele arii pulmonare, prin suprapunere creând un aspect neomogen al opacității
- cele care au dimensiuni mari (5-6 cm), sunt localizate în regiunea bazală, numărul lor scăzând în sens caudo-cranial

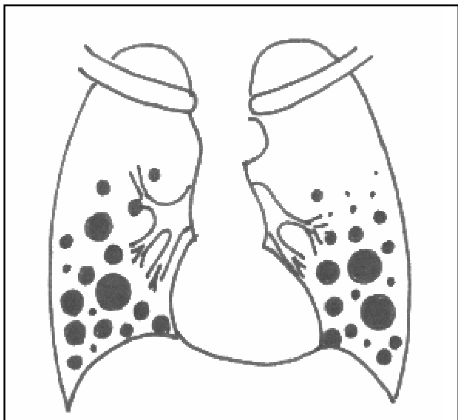


Fig 4.32. Metastaze nodulare *pe cale hematogenă, realizând aspect de "baloane lansate".*

Diagnosticul diferențial radiologic se va face cu următoarele afecțiuni:

- **bronhopneumonia bacteriană**
  - opacități nodulare de diferite dimensiuni
  - difuz conturate
  - confluează spre periferie
  - aspect radiologic variabil, nefiind acelaşi de la o examinare la cealaltă
- **bronhopneumonia tuberculoasă**
  - noduli cu contur difuz
  - diseminați în mod variat pe ambele câmpuri pulmonare
  - examenul pozitiv al sputei tranşează clar diagnosticul pozitiv
- **chistele hidatice multiple**
  - opacități nodulare bine delimitate
  - caracter plastic datorită conținutului lichidian
  - îşi modifică forma la inspir şi expir forțat
- **stafilococia pulmonară**
  - opacitățile nodulare difuz conturate au o dinamică în urma căreia în scurt timp devin neomogene, transformându-se apoi în imagini buloase la care se adaugă revărsatele pleurale
- **pneumoconioza în stadiul III**
  - opacități macro nodulare răspândite pe ambele arii pulmonare
  - cu precădere la muncitorii care lucrează cu mediu cu noxe sub formă de pulberi fin dispersate

4.3.3.4. Metastazele mixte

- reprezentate de coexistența a mai multor tipuri de metastaze, fiind considerate un tip mai malign din punct de vedere al evoluției
- necroza şi excavarea în opacitățile metastatice se observă mai rar decât în neoplasmele primare

- cavitatea rezultată în urma excavării este dispusă central, având în jur un perete îngroşat, care conține lichid şi comunică cu o bronşie, realizând aspectul de "cavernă în chenar"
- în general se excavează metastazele din adenocarcinoame, sarcoame şi mai frecvent cele dispuse în lobii superiori
- diagnosticul este relativ uşor de pus dacă antecedentele bolnavului şi examenul clinic evidențiază un cancer primitiv, sau dacă că bolnavul a fost operat pentru o formațiune canceroasă; pe de altă parte urmărirea evoluției opacității la diverse intervale de timp nu orientează diagnosticul în mod cert, deoarece metastazele se dezvoltă diferit, unele mai lent, altele mai rapid.

LUCRAREA PRACTICĂ NR. 5

RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI CARDIOVASCULAR

5.1. Metodele de investigație ale aparatului cardio-vascular.

5.2. Anatomia radiologică a cordului şi a marilor vase.

5.3. Aspectul radiologic pe grupe de vârstă.

5.4. Radiodiagnosticul malformațiilor congenitale cardiovasculare

5.4.1. Clasificarea cardiopatiilor congenitale cardiovasculare

5.4.2. Principalele tipuri de malformații congenitale cardiovasculare

5.4.2.1. Cardiopatiile congenitale cu obstacol fără şunt

5.4.2.2. Cardiopatiile congenitale cu şunt stânga-dreapta

5.4.2.3. Cardiopatiile congenitale cu şunt dreapta-stânga

5.4.2.4 Cardiopatiile congenitale cu şunt bidirecțional

5.4.2.5 Alte cardiopatii congenitale

5. RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI CARDIO-VASCULAR

5.1. Metodele de investigație ale aparatului cardio-vascular

Metodele de investigație cuprind:

- **radioscopia televizată** (pe cale de a fi interzisă)**;**
- **teleradiografia toraco-mediastino-pleuro-pulmonară;**
- **kimografia;**
- **tomografia în plan frontal;**
- **angiocardiografia;**
- **cateterismul cardiac;**
- **ecocardiografia;**
- **scintigrafia cardiacă;**
- **CT helicoidală;**
- **rezonanța magnetică.**

La acestea se mai adaugă unele manevre şi tehnici speciale de examinare.

5.1.1. Examenul radioscopic televizat

Furnizează date privind:

- forma;
- dimensiunile cordului şi vaselor mari;
- pulsațiile cardio-vasculare, în diverse incidențe (față, profil, OAD, OAS), cu tehnici şi manevre speciale asociate.

Limite: depinde de gradul de pregătire a celui care îl execută.

5.1.2. Examenul teleradiografic toraco-mediastino-pleuro-pulmonar

- reproduce aproape fidel mărimea şi forma reală a cordului şi vaselor mari;
- vizualizează elemente structurale fine.

Limite: nu furnizează date despre pulsațiile cardio-vasculare.

5.1.3. Examenul radiokimografic

- se face cu ajutorul a două tipuri de radiokimograme:
  - un tip în care grila se deplasează cranio-caudal (sau de la dreapta la stânga), filmul radiografic fiind fix;
  - alt tip la care grila este fixă, iar filmul se deplasează cranio-caudal.
- conturul este reprezentat ci de o linie cu dințături de 2-4 mm numite croşete.

5.1.4. Tomografia plană lineară

- realizată prin deplasarea asincronă, de sens contrar a tubului şi casetei cu filmele radiografice, bolnavul stând nemişcat;
- pune în evidență calcificările valvulare;
- facilitează măsurarea dimensiunilor arterei pulmonare drepte.

5.1.5. Radiofotografia medicală (RFM)

- procedeu radiologic de mare randament care pune în evidență modificările cordului şi vaselor (când simptomatologia clinică nu este prezentă);
- constă în fotografierea imaginii radioscopice a toracelui în cel puțin două incidențe.

5.1.6. Angiocardiografia

- metodă prin care se evidenţiază cavităţile cordului şi vasele în urma administrării unor substanţe de contrast radioopace (vezi angiograma normală);
- se execută o serie de radiografii la intervale de fracţiuni de secundă, timp de 6-9 secunde;
- se urmăreşte progresia substanţei de contrast şi opacifierea consecutivă a cavităţilor cardiace şi marilor vase;
- pune în evidenţă forma, dimensiunile şi poziţia cordului şi vaselor mari.

5.1.7. Cateterismul cardiac

- metodă radio-chirurghicală care constă în introducerea unui cateter radioopac în vasele mari şi cord;
- măsoară presiunile intracavitare şi intravasculare, conţinutul în oxigen şi bioxid de carbon din cavităţile normale şi patologice;
- depistează eventualele malformaţii cardiovasculare (tetralogie Fallot, DSA, DSV, etc.) în urma administrării de contrast non-ionic pe cale i.v. .

5.1.8. Ecocardiografia

- evidenţiază cu ajutorul ultrasunetelor unele afecţiuni cardio-vasculare;
- tipuri de informaţie ecografică:
  - modul M;
  - modul bidimensional;
  - modul echo D;

5.1.9. Scintigrafia cardio-vasculară

- metodă de investigaţie frecvent folosită în cardiologie, atraumatică, repetabilă şi aplicabilă la bolnavi cu stări cardiovasculare grave;
- lipsa contraindicaţiilor (cu excepţia sarcinii) a făcut posibilă aplicarea ei în diagnosticul pozitiv a numeroase afecţiuni (ex. cardiopatii congenitale cu şunt);
- aprecierea performanţei ventricolului stâng (ex. accidentele acute coronariene);
- aprecierea unor rezultate terapeutice, odată cu urmărirea evoluţiei bolii;
- foloseşte ca tehnici de explorare
  - scintigrafia miocardică de perfuzie
  - angiocardiografia izotopică
  - scintigrafia infarctului miocardic acut
- radiotrasorul utilizat este **Taliul-201**, cu multiple avantaje faţă de Potasiu, Rubidiniu, Cesiu.

5.1.10. Computer tomografia helicoidală

- metodă imagistică de mare randament;
- cu ajutorul unor aparate ultra-perfecţionate de generaţia IV, permite efectuarea unor examinări native şi cu contrast non-ionic;
- timpi de achiziţionare a datelor extrem de scurţi;
- posibilitatea unor reconstrucţii tridimensionale a procesului patologic;
- prelucrarea cu ajutorul calculatorului a imaginii, oferă posibilitatea unor studii foarte amănunţite, concomitent cu navigaţia în realitatea virtuală.

5.1.11. Explorarea prin rezonanţă magnetică

- metodă imagistică care evidenţiază procesul patologic în baza unor secţiuni multiple, efectuate în cele trei planuri, nativ şi după administrarea unor medii de contrast paramagnetice;
- aparatul cardiovascular este unul din marii beneficiari ai acestei metode;

- imagini în concordanță cu densitatea protonică şi timpul de relaxare al diferitelor structuri ale corpului alese de examinator;
- rezonanța magnetică funcțională oferă posibilitatea studierii tuturor structurilor în dinamică.

5.1.12. Manevre şi tehnici speciale de examinare asociate

Eficacitatea examenului radiologic al cordului şi marilor vase va fi sporită prin utilizarea unor manevre şi tehnici speciale de examinare:

- **esofagul baritat:** contrastul pune în evidență eventuala modificare a raporturilor anatomice normale, precum şi o serie de anomalii de mărime şi poziție ale aortei, hernii hiatale, etc.;
- **examinarea în inspir profund** ajută la diferențierea unui cord fals mărit de unul realmente mărit
- **manevra Valsalva:**
  - prin mărirea presiunii intratoracice produce o micşorare a cordului şi o creştere a transparenței pulmonare;
  - permite de asemenea aprecierea tonicității cordului;
  - diferențierea unor formațiuni para-vasculare pline (tumori, ganglioni) de anevrismul aortic (ce nu este trombozat);
- **manevra Müller** este inversul manevrei Valsalva - constă dintr-o expirație profundă, urmată de inspir forțat şi prelungit cu glota închisă.

5.2. Anatomia radiologică a cordului şi a marilor vase

5.2.1. Imaginea cordului şi vaselor mari în incidența de față

- opacitatea cordului pe radiografia toraco-pleuro-pulmonară prezintă un contur drept şi un contur stâng.
- ***conturul drept*** (marginea dreaptă) este format din două arcuri, aproximativ egale ca înălțime:
  - **arcul superior -** dat de vena cavă superioară;
  - **arcul inferior** - dat de atriul drept;
  - arcul superior este rectiliniu, cel inferior uşor convex spre câmpul pulmonar.

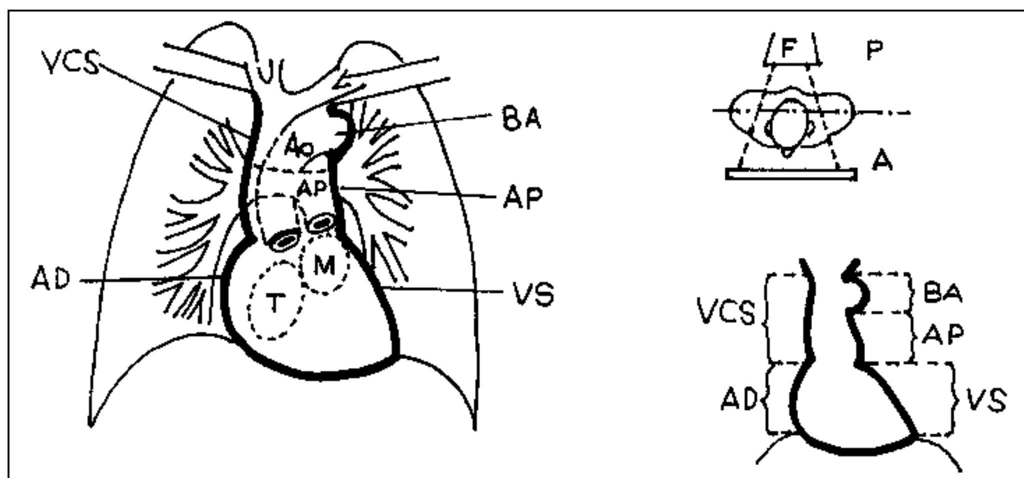


Fig 5.1. Imaginea cordului şi a vaselor mari în incidența de față sau postero-anterioară *(PA) cu evidențierea conturului drept (vena cavă superioară atriul drept) şi a conturului stâng (buton aortic arteră pulmonară, auriculul stâng şi ventricolul stâng).*

- între arcul superior şi cel inferior se constată un intrând, notat cu litera **D** (punct de reper al diametrelor cardiace);
- între arcul inferior şi diafragm se formează un unghi ascuțit, unghiul cardio-diafragmatic drept, notat cu litera **D**;
- în inspir profund în acest unghi poate apare vena cavă inferioară şi venele suprahepatice.

• ***conturul stâng*** (marginea stângă) este format din trei arcuri: superior, mijlociu şi inferior:

- arcul superior este arcul convex produs de crosa aortei, denumit buton aortic (A-A');
- arcul mijlociu este arcul concav, format de conul arterei pulmonare;
- porțiunea inferioară (sau treimea inferioară) a acestui arc este produsă de urechiuşa stângă (auriculul stâng);
- arcul inferior, cel mai mare şi mai convex - format de ventricolul stâng;
- punctul situat între arcul mijlociu şi cel inferior, notat cu **G** formează golful cardiac;
- între arcul inferior şi diafragm se formează unghiul cardio-diafragmatic stâng (notat cu **G'**).

• măsurarea diametrelor diferitelor cavități ale cordului se face între aceste puncte semnalate mai sus; vom avea următoarele diametre:

- diametrul longitudinal al cordului: DG
- diametrul bazal al cordului: DG
- diametrul ventricolului stâng: G-G
- diametrul atriului drept: D-D'
- diametrul ventricolului drept: DG
- diametrul transvers: T_1- T_2 (reprezentând cea mai mare distanță între marginea dreaptă şi marginea stângă ale arcurilor inferioare).

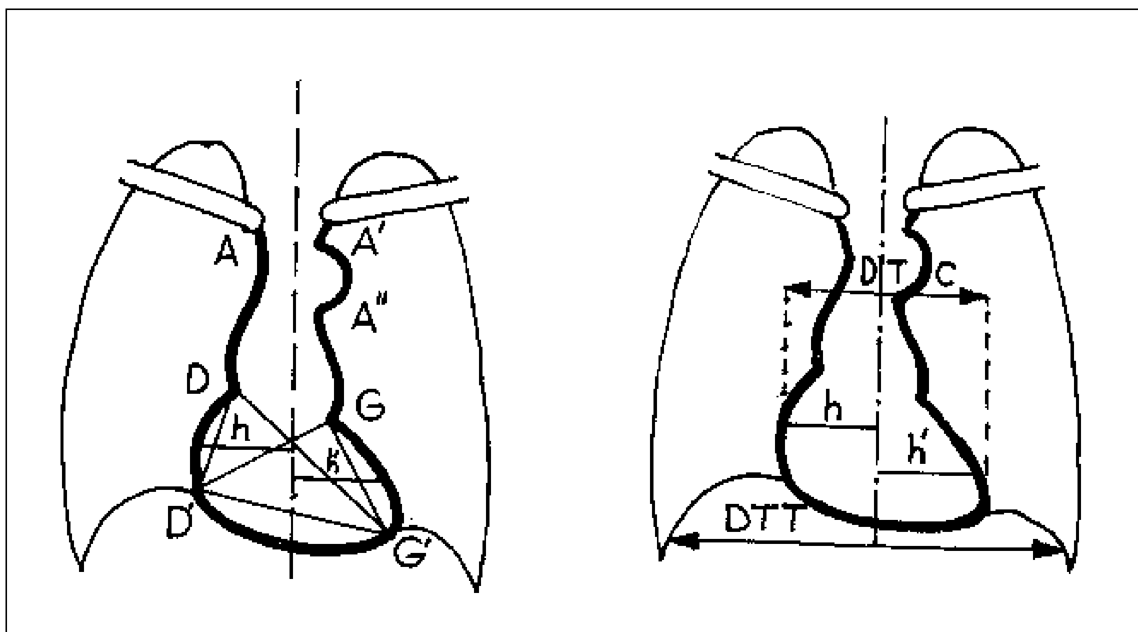


Fig 5.2. Ortocardiograma normală cu diametrele cordului:
DG' – diametrul longitudinal, DG – diametrul bazal , GG – diametrul ventricolului stâng , DD' – diametrul atriului drept , DG – diametrul ventricolului drept , h+h' – diametrul transversal al cordului ; raportul dintre diametrul transversal al cordului (DTC) şi diametrul transversal al toracelui (DTT) constituie indicele cardio-toracic

- în practică se utilizează **indicele cardio-toracic**: raportul dintre diametrul transversal al cordului şi diametrul transversal toracic (măsurat între marginile interne ale grilajelor costale)
  - valoarea normală - 0, 45.

5.2.2. Imaginea cordului şi vaselor mari în incidenţă de profil stâng

- opacitatea cardiacă are o margine anterioară şi una posterioară în sens cranio-caudal;
- marginea anterioară este formată din aorta ascendentă, conul arterei pulmonare, ventricolul drept;
- marginea posterioară este formată pornind de sus în jos: atriul stâng, vena cavă inferioară;
- între stern şi opacitatea cordului se află **spaţiul retrosternal Grawitz** ;
- între cord şi coloana vertebrală se află **spaţiul retrocardiac al lui Holzknecht**;
- ambele spaţii se evidenţiază bine în proba Valsalva.

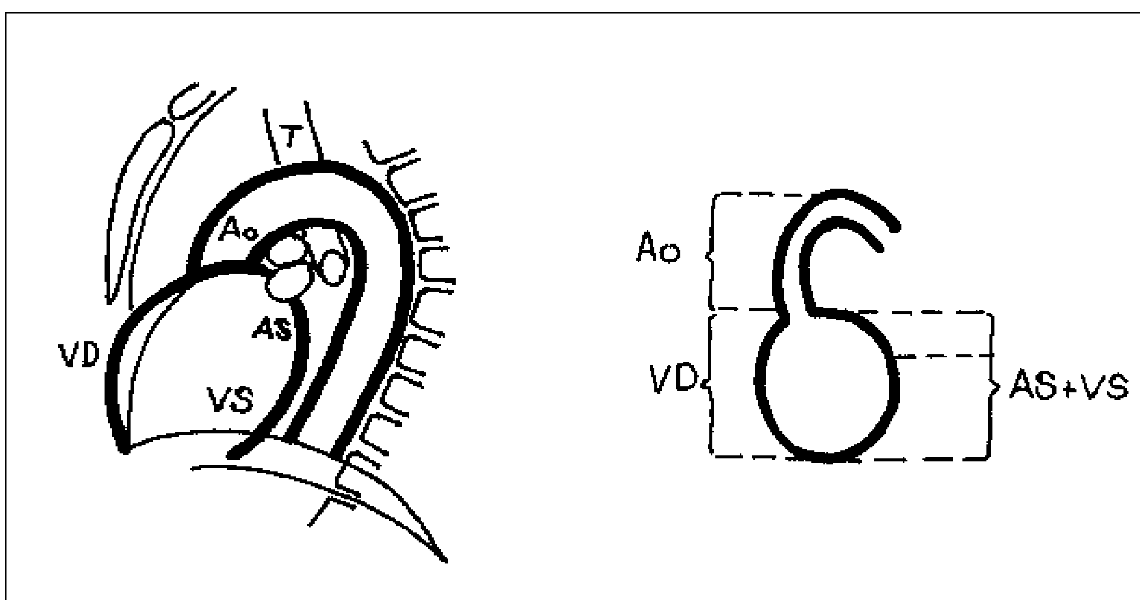


***Fig 5.3. Imaginea cordului şi vaselor mari în incidenţă de profil stâng** – aspect normal.*

5.2.3. Imaginea cordului şi vaselor mari în incidenţă OAD (oblică anterioară dreaptă)

- opacitatea cardiacă prezintă o margine anterioară şi una posterioară;
- marginea anterioară, în sens cranio-caudal este formată din mai multe arcuri:
  - **arcul superior** (produs de aorta ascendentă);
  - **arcul mijlociu** (produs de conul arterei pulmonare);
  - **arcul inferior** (dat de ventricolul drept în porţiunea superioară şi ventricolul stâng în porţiunea inferioară supradiafragmatică).
- marginea posterioară, de sus în jos este formată din atriul stâng, atriul drept, vena cavă inferioară;
- pentru a evidenţia mai bine atriul stâng, esofagul se opacifiază cu pastă baritată.

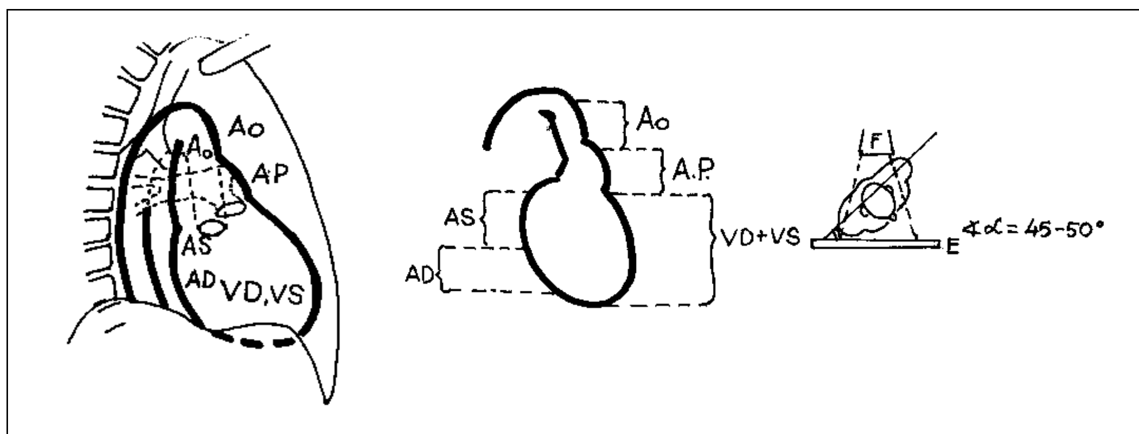


Fig 5.4. Imaginea cordului şi vaselor mari în incidenţă OAD *– aspect normal: AS: atriul stâng, AD: atriul drept, AO: aorta, AP: artera pulmonară, VD+VS: ventricolii cardiaci; poziţionarea pacientului în OAD*

5.2.4. Imaginea cordului şi vaselor mari în incidenţă OAS (oblică anterioară stângă)

- se distinge şi aici o margine anterioară şi una posterioară;
- marginea anterioară, de sus în jos, formată din aorta ascendentă, atriul drept, ventricolul drept;
- marginea posterioară prezintă atriul stâng în partea superioară şi ventricolul stâng în cea inferioară, ocupând distanţele egale din conturul posterior;
- în această incidenţă se mai descriu:
  - triunghiul aortei, spaţiul format de crosa aortică în jos, coloana vertebrală posterior şi artera subclaviculară anterior;
  - fereastra aorto-pulmonară, sub forma unui spaţiu cuprins între concavitatea crosei aortice, baza pedicolului vascular şi bronşia principală stângă.

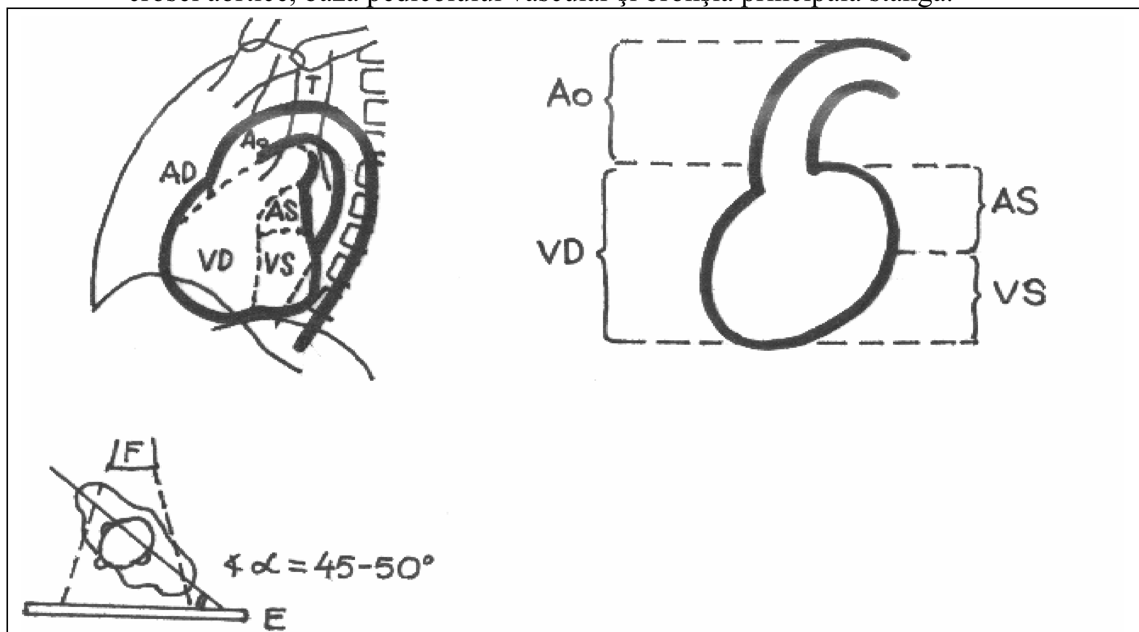


Fig 5.5. Imaginea cordului şi marilor vase în incidenţă OAS *- aspect normal: AS: atriul stâng, VS: ventricolul stâng, VD: ventricolul drept, AO: aorta ; poziţionarea pacientului în OAS.*

5.2.5. Imaginea cordului şi vaselor mari după administrarea de substanțe de contrast.

- angiocardiograma normală după administrarea de substanțe de contrast curpinde două etape distincte:
  - opacefierea cavităților drepte (cu realizarea dextrogramei);
  - opacefierea cavităților stângi (cu realizarea levogramei).
- atriul drept apare sub forma unei opacități ovoidale sub vena cavă superioară
  - se proiectează înaintea coloanei dorsale pe care o depăşeşte uşor pe dreapta;
  - se suprapune pe partea inferioară a venei cave superioare;
  - orificiul tricuspidian se proiectează în jumătatea stângă a corpilor vertebrali.
- ventricolul drept formează cu VCS şi atriul drept o curbă cu aspect de litera U, având două porțiuni:
  - camera de umplere localizată în partea dreaptă, la marginea inferioară a cordului cu dispoziție orizontală,
  - camera de evacuare, dispusă oblic în sus şi la stânga şi care continuă camera de umplere.
- după ieşirea din VD, trunchiul arterei pulmonare este aproape vertical şi se divide în cele două ramuri:
  - artera pulmonară dreaptă (mai lungă);
  - artera pulmonară stângă (mai scurtă).
- venele pulmonare aduc sângele în AS, fiind în general în număr de două pentru fiecare plămân, cu un traiect aproape orizontal;
- în urma umplerii cu sânge venos prin venele pulmonare, AS apare ca o opacitate ovalară, fiind situat în mijlocul opacității cardiace.
- ventricolul stâng are o formă ovalară; este situat în partea stângă a opacității cardiace, continuându-se cu aorta ascendentă şi apoi crosa.

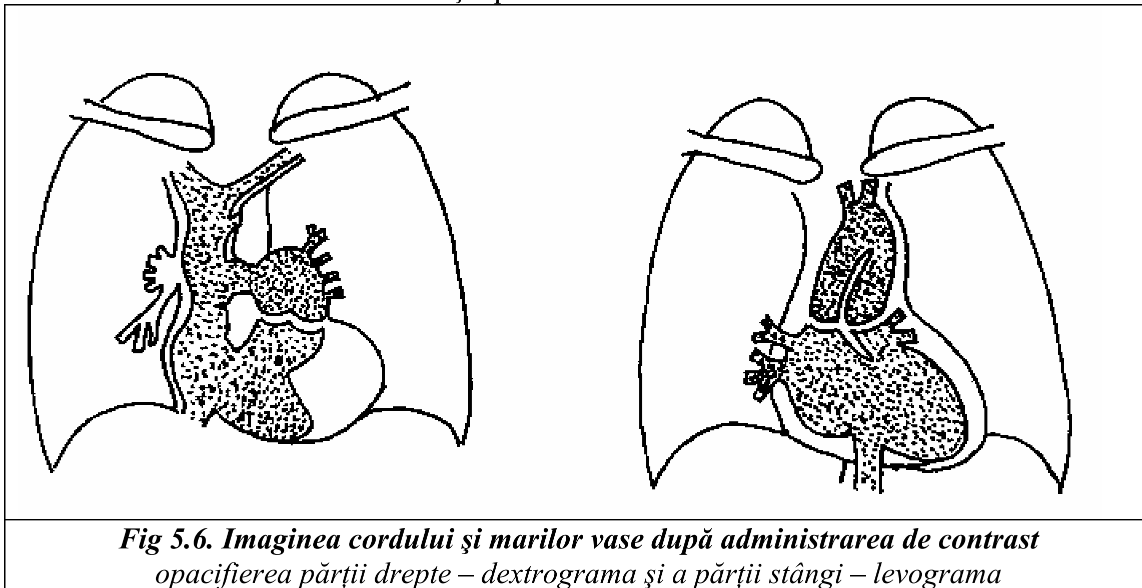


Fig 5.6. Imaginea cordului şi marilor vase după administrarea de contrast
opacifierea părții drepte – dextrograma şi a părții stângi – levograma

5.3. Aspectul radiologic pe grupe de vârstă

- **sugar şi la copilul mic** - particularități ale imaginii datorate:
  - condițiilor spațiale toracice;
  - înălțimii reduse cu adâncire relativ mare a cutiei toracice;
  - poziția înaltă a diafragmului, care este accentuată în cazul efectuării examenului radiografic în decubit;

  - dimensiunile relativ mari ale cordului în raport cu cutia toracică;
  - raportul volumetric dintre cei doi ventricoli modificat în favoarea celui drept;
  - elasticitatea pereților cordului.
- realizarea imaginii unui cord mare, dispus transversal, cu o slabă segmentare în arcuri a marginilor, continuat fără o demarcație netă de un pedicol vascular larg şi relativ puțin dezvoltat în lungime;
- golful cardiac slab reprezentat;
- lipsa formări butonului aortic;
- cord cu configurație mitrală, accentuată de prezența timusului şi a unei tiroide mari;
- începând cu **al doilea an de viață**, imaginea cardio-vasculară se modifică treptat, astfel că la sfârşitul celui de-al 6-lea an de viață, ajunge să se apropie de cea a adultului;
- **la vârste înaintate**, aspectul radiologic reflectă procesul de involuție senilă:
  - lărgirea şi alungirea aortei (datorate procesului de scleroză a vaselor);
  - mărirea variabilă a ventricului stâng (datorită circulației coronariene deficitare)

  apariția unei imagini cardiovasculare care aminteşte oarecum de configurația aortică.

5.4. Radiodiagnosticul malformațiilor congenitale cardiovasculare

- bolile congenitale ale inimii şi ale vaselor sunt anomalii care se datoresc dezvoltării defectuoase în timpul vieții intrauterine a structurilor anatomice ale inimii şi ale vaselor mari;
- procesul de formare al inimii are ca debut săptămâna a 2-a şi se continuă până în săptămâna 7-8 (ziua 49), când avem deja cordul format cu 4 cavități;
- prin contopirea a doi muguri situați în partea cranială a embrionului, anterior de tubul digestiv primitiv, ia naştere tubul cardiac primitiv format din 4 segmente:
  - bulbul cardiac;
  - partea ventriculară;
  - partea atrială;
  - sinusul venos.
- prin creştere în lungime, torsionări şi proliferări endocardice va apare forma şi arhitectonia definitivă a cordului.

5.4.1. Clasificarea cardiopatiilor congenitale cardiovasculare

Clasificarea lor s-a făcut după numeroase criterii clinice, anatomice, antomo-clinice, fiziologice, paraclinice (radiologice).

Una din clasificările cele mai didactice şi în acelaşi timp completă este **clasificarea lui P.Corone**:

I. Cardiopatii congenitale cu obstacol fără şunt.

1. obstacol la ieşirea sângelui din V.D. : stenoza arterei pulmonare;

2. obstacol la ieşirea sângelui din V.S.:

- stenoza orificială de aortă (supravalvulară, subvalvulară);
- stenoza istmului aortic (coarctația aortei).

II. Cardiopatii congenitale cu şunt stânga-dreapta :

1. defectul septal interatrial-DSA

2. defectul septal interventricular-DSV

3. persistența de canal arterial BOTALLO.

III. Cardiopatii congenitale cu şunt dreapta-stânga :

1. tetralogia FALLOT;

2. trilogia FALLOT;
3. atrezia tricuspidiană;
4. boala EBSTEIN;
5. complexul EISENMENGER;
6. sindromul EISENMENGER.

IV. Cardiopatii congenitale cu şunt bidirecţional **:**
1. transpoziţia comună a marilor vase;
2. transpoziţia corectată a marilor vase;
3. ventricol drept cu două ieşiri.

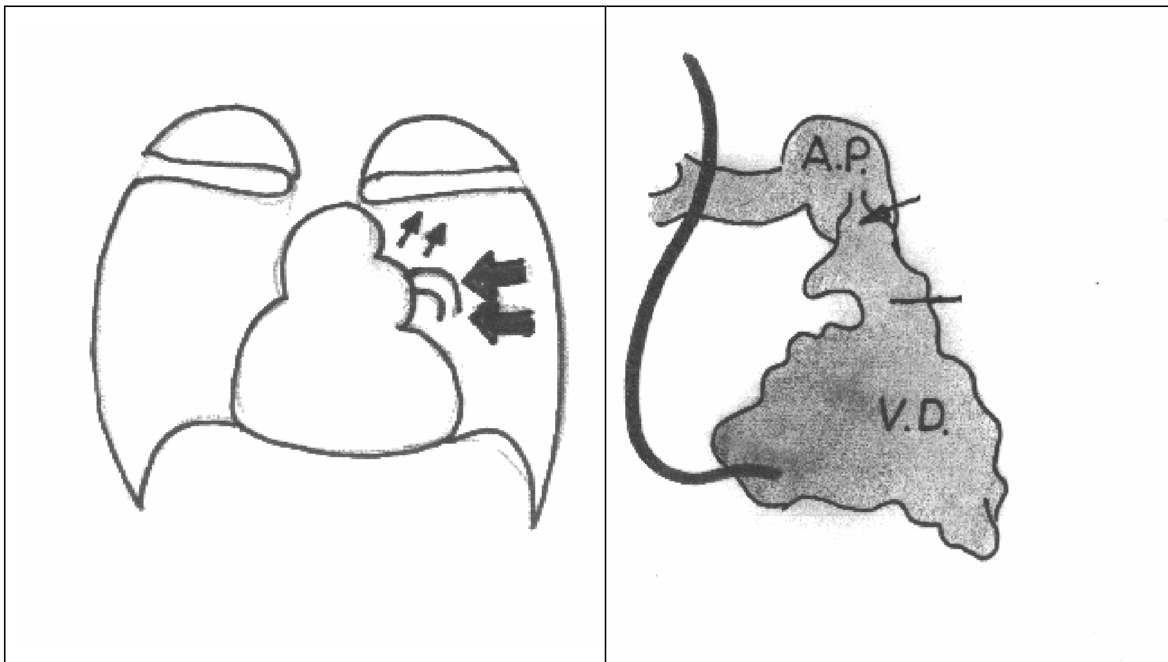
V. Alte cardiopatii congenitale :
1. situs solitar cu cordul la dreapta;
2. situs inversus totalis;
3. boala LUTTEMBACHER;
4. anomalii ale arterelor coronare;
5. stenoza medioventriculară stângă;
6. fibroelastoza endocardică;
7. ventricolul unic;
8. malpoziţii venoase;
9. fistule arterio-venoase.

5.4.2. Principalele tipuri de malformaţii congenitale cardiovasculare

5.4.2.1. Cardiopatiile congenitale cu obstacol fără şunt

☆ ***Stenoza de arteră pulmonară***

- se caracterizează prin micşorarea orificiului valvular pulmonar (orificial, infundibular sau trunchi);
- incidenţă de 10%;



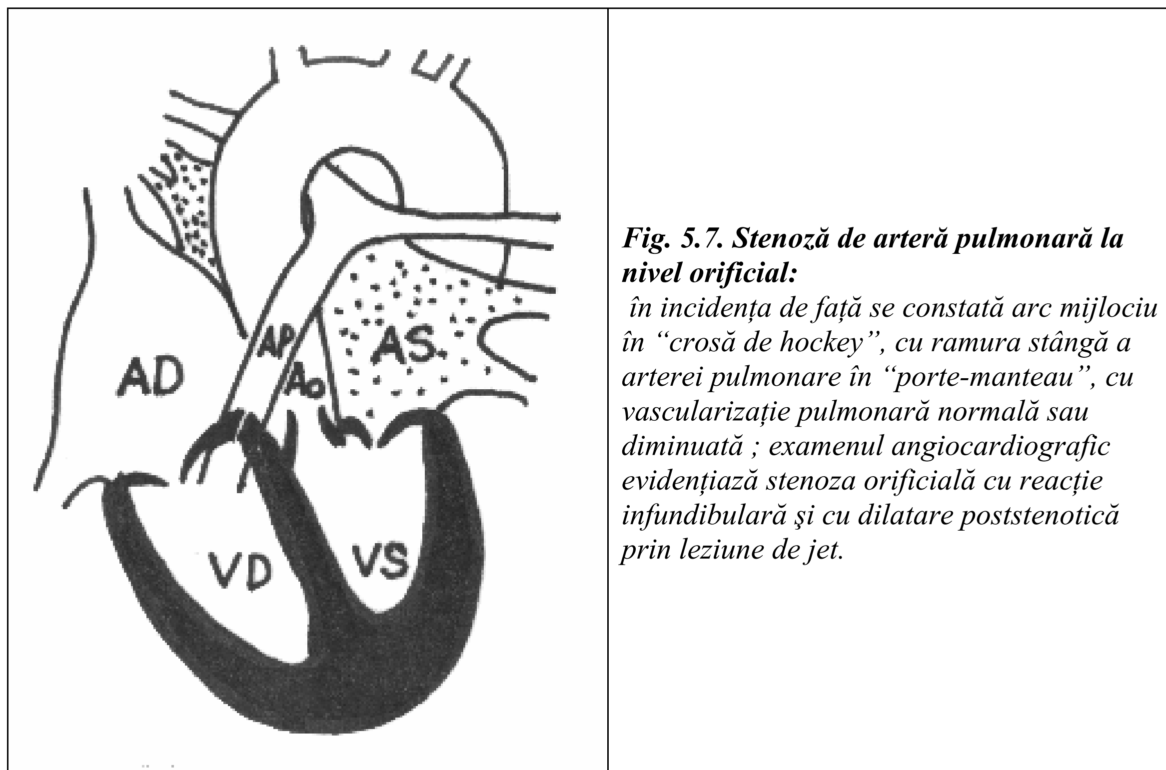


Fig. 5.7. Stenoză de arteră pulmonară la nivel orificial: *în incidenţa de faţă se constată arc mijlociu în "crosă de hockey", cu ramura stângă a arterei pulmonare în "porte-manteau", cu vascularizaţie pulmonară normală sau diminuată ; examenul angiocardiografic evidenţiază stenoza orificială cu reacţie infundibulară şi cu dilatare poststenotică prin leziune de jet.*

- produce o suprasolicitare a V.D. în grade variate, în funcţie de stenoză şi implicit de presiunea sângelui din V.D.;
- în funcţie de presiunea sistolică ventriculară dreaptă (P.V.D.) se disting:
  - **stenoză pulmonară uşoară** cu **P.V.D. mai mică de 70 mm Hg;**
  - **stenoză pulmonară moderată** cu **P.V.D. între 70-120 mm Hg;**
  - **stenoză pulmonară severă** cu **P.V.D. mai mare de 120 mm Hg.**
- crescând presiunea în V.D. şi apoi în A.D. prin scăderea complianţei V.D., se poate deschide foramenul oval, constituindu-se un şunt dreapta-stânga atrial, cu cianoză prin amestec, astfel că apare triada FALLOT;
- din punct de vedere clinic, semnul cardinal în stenoza pulmonară este suflu sistolic aspru, de mare intensitate la focarul pulmonarei, cu transmitere axilară stângă, fără iradiere spre vasele gâtului.

Radiologic:

- cord globulos, cu proeminenţa ventricolului drept şi a arterei pulmonare;
- aspect de "**coeur en sabot**";
- caracteristică bombarea arcului mijlociu produsă prin dilatarea poststenotică a arterei pulmonare;
- desen pulmonar sărac;
- examenul angiografic selectiv este absolut indicat - stabileşte gradul de HVD şi dilatarea poststenotică prin leziune de jet;
- cele trei variante de obstrucţie (orificială, infundibulară şi de trunchi) dau aceleaşi aspecte radiologice, angiografia selectivă fiind singura capabilă să precizeze sediul obstacolului.

☆ *Stenoza orificiului aortic (orificială şi suborificială)*

- hipertrofia VS, care dă cordului un aspect aortic;
- în O.A.S., V.S. acoperă o parte din coloana vertebrală.

☆ **Stenoza istmului aortic (coarctatio aortae)**

- situată cel mai frecvent în regiunea istmică (porțiunea dintre originea subclaviei şi inserția ligamentului arterial Botallo);
- coarctația cu canal arterial permeabil în primul an de viață are particularități care depind de localizarea stenozei în funcție de deschiderea canalului arterial, dar în special de dimensiunile acestuia precum şi de raportul rezistență pulmonară - rezistență sistemică;
- după primul an de viață fiziopatologia este dominată de tulburări în scurgerea sângelui prin aortă, ceea ce va duce la o hipertensiune în teritoriul suprastenotic şi o hipotensiune în aval de stenoză;
- obstacolul este ocolit prin circulație colaterală care se dezvoltă progresiv, fiind proporțională cu gradul de îngustare.

Radiologic se constată:

- aorta ascendentă dilatată;
- butonul aortic şters;
- la nivel costal apar amprentele costale sau uzurile costale, realizând **semnul ROSSLER**, bine vizibil pe marginea inferioară a arcurilor costale posterioare III-VIII, dar mai ales IV, V, VI;
- circulație colaterală prin arterele scapulare, mamare şi intercostale, pe 4 căi anastomotice :
  - prin colaterale superioare, care leagă vasele vârfului toracic şi ale centurii scapulare cu ramuri din arterele intercostale II, III şi IV;
  - prin colaterale medii, între artera mamară internă şi artera epigastrică;
  - prin colaterale inferioare, care pleacă din precedentele, arterele epigastrice şi iliace fiind legate de artera subclaviculară;
  - prin colaterale posterioare, în care spinalele anterioare ale arterei subclaviculare se anastomozează cu intercostalele inferioare sau lombare.
- este caracteristică diminuarea marcată, întârzierea sau dispariția pulsului femural în total contrast cu pulsațiile ample ale arterelor membrelor superioare;
- stenozarea este urmată de dilatarea poststenotică care produce o a doua imagine de buton aortic cu amprentare pe esofag, localizată sub cea produsă în mod normal de butonul aortic.
- marginea stângă a pedicolului vascular poate fi dată de artera subclaviculară stângă mult dilatată, care se continuă până sub claviculă şi dă imaginea **"în horn" sau "coş de fabrică".**

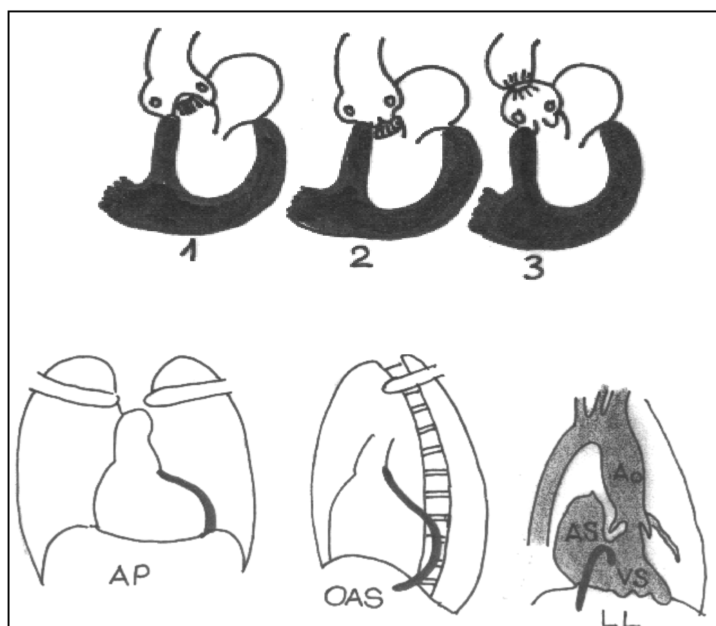


Fig. 5.8. Stenoza orificiului aortic
(1), suborificial (2) şi supraorificial (3) ; radiologic se constată hipertrofia ventricolului stâng în incidența de față şi OAS, iar examenul angiocardiografic evidențiază stenoza orificială de aortă.

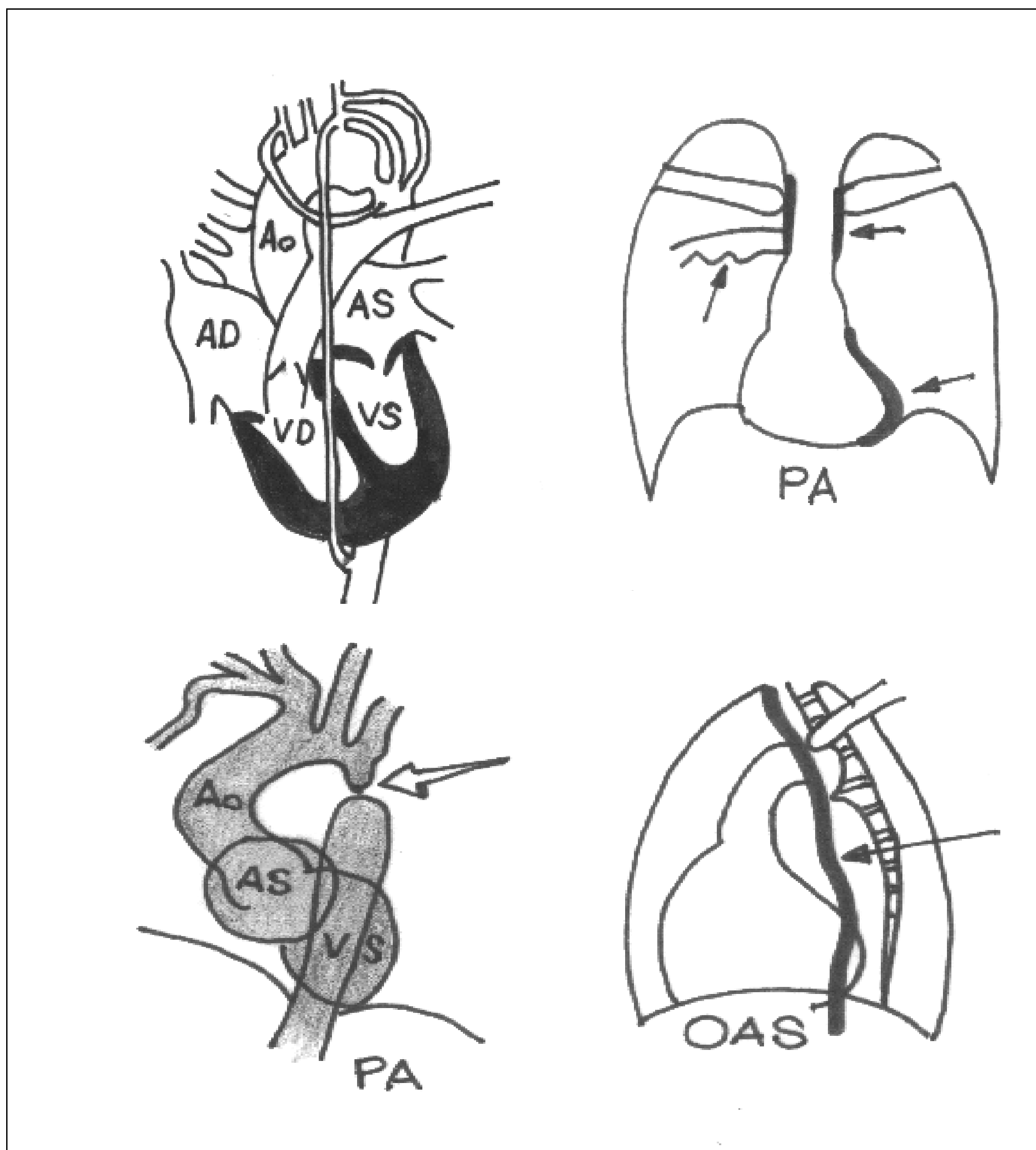


Fig. 5.9. Stenoza istmului aortic sau coarctația aortică:
Radiologic aspect al pediculului în coloană sau în şemineu, hipertrofia ventricolului stâng, eroziuni costale multiple, vizibile pe incidența de față ; în OAS dilatația substricturală a aortei amprentează dinspre posterior spre anterior esofagul baritat ; examenul angiocardiografic pe cale venoasă sau mai bine cel selectiv ventricular drept este examenul de elecție, precizând existența, gradul, sediul şi tipul de coarctație.

- în incidența O.A.S. se constată mărirea ventricolului stâng, apariția unei incizuri sub forma cifrei 3 inversate pe esofagul examinat cu sulfat de bariu, care este cu atât mai evidentă cu cât dilatarea suprastenotică este mai mare;
- aorta ascendentă este dilatată uneori anevrismal cu emergență abruptă şi verticală pe V.S.;
- în incidența de profil se constată aceleaşi modificări ca în O.A.S.;

- examenul angiografic şi aortografia sunt indispensabile pentru precizarea diagnosticului, mai ales preoperator pentru a nu avea surpriza unor malformaţii asociate.

Asocierea coarctaţiei cu alte anomalii cardiovasculare:

1. Coarctaţia şi canalul arterial persistent

- examenul angiografic poate preciza raportul dintre sediul stenozei şi canalul arterial;
- în forma supraductală, supravieţuirea este rar compatibilă mai mult de câteva săptămâni, în vreme ce în forma subductală apare o hipertensiune pulmonară mare;
- în cazul în care se încearcă închiderea canalului arterial, aceasta devine periculoasă din cauza rezistenţei pulmonare ridicate.

2. Coarctaţia şi unele valvulopatii congenitale la copii şi tineri

- pune în discuţie
  - defectele septale interatriale;
  - defectele septale interventriculare;
  - tetralogia FALLOT;
  - bicuspidia;
  - stenozele orificiale etc.;
- doar cateterismul şi angiografia pot preciza diagnosticul.
- coarctaţia se operează între 6 şi 20 de ani; pentru a se putea interveni chirurgical, examenul radiologic va trebui să răspundă la următoarele aspecte şi să precizeze:
  - care este morfologia coarctaţiei : de tip botallian sau de tip istmic ?
  - care este modul de implantare al arterei subclaviculare stângi în raport cu stenoza, respectiv întinderea zonei dintre stenoză şi emergenţa subclavicularei, sau segmentul amont ?
  - care este modul de implantare al primei perechi de artere intercostale de origine aortică, care definesc segmentul aval, adică segmentul liber care separă stenoza de prima arteră intercostală ?
  - care este abundenţa circulaţiei intercostale ?
- tratamentul chirurgical este indicat în toate cazurile cu stenoză semnificativă, respectiv hipertensiune arterială, circulaţie colaterală sau alte tulburări de ordin funcţional

5.4.2.2. Cardiopatii congenitale cu şunt stânga-dreapta

☆ *Defectul septal interatrial*

Septul interatrial se dezvoltă din cavitatea unică sau segmentul atrial al tubului cardiac primitiv, care se separă în două printr-un pliu numit septum primum. Pe măsură ce cavităţile cordului cresc, septul interatrial nu rezistă la întindere, astfel că se realizează un ostium secundum în partea superioară. Ulterior apare septum secundum, o formaţiune nouă care are şi ea un orificiu. Orificiile septului primum şi secundum sunt decalate, dar nu complet, decalajul generând o fantă numită foramen ovale; prin această fantă o parte din sângele placentar oxigenat trece din A.D. în A.S. şi apoi din A.S. în marea circulaţie.

- sunt descrise 4 tipuri distincte:
  - **persistenţa ferestrei ovale;**
  - **persistenţa de ostium primum** (defect septal jos situat);
  - **persistenţa de ostium secundum** (defect septal sus situat);
  - **atrio-ventricol comun.**

1.Persistenţa ferestrei ovale

- fereastra ovală se închide la câteva săptămâni după naştere;
- lipsa de închidere a ferestrei ovale nu are importanţă clinică, dacă nu este asociată cu alte malformaţii;

- numai defectele prin persistența de ostium primum şi secundum pot fi considerate malformații adevărate.

2. Persistența de ostium primum

- defectul septal este jos situat, la baza septului interatrial, în treimea inferioară, aproape de valva mitrală şi tricuspidă;
- defectul este mare, măsurând între 3-5 cm;
- în mod inevitabil se creează un şunt stânga-dreapta;

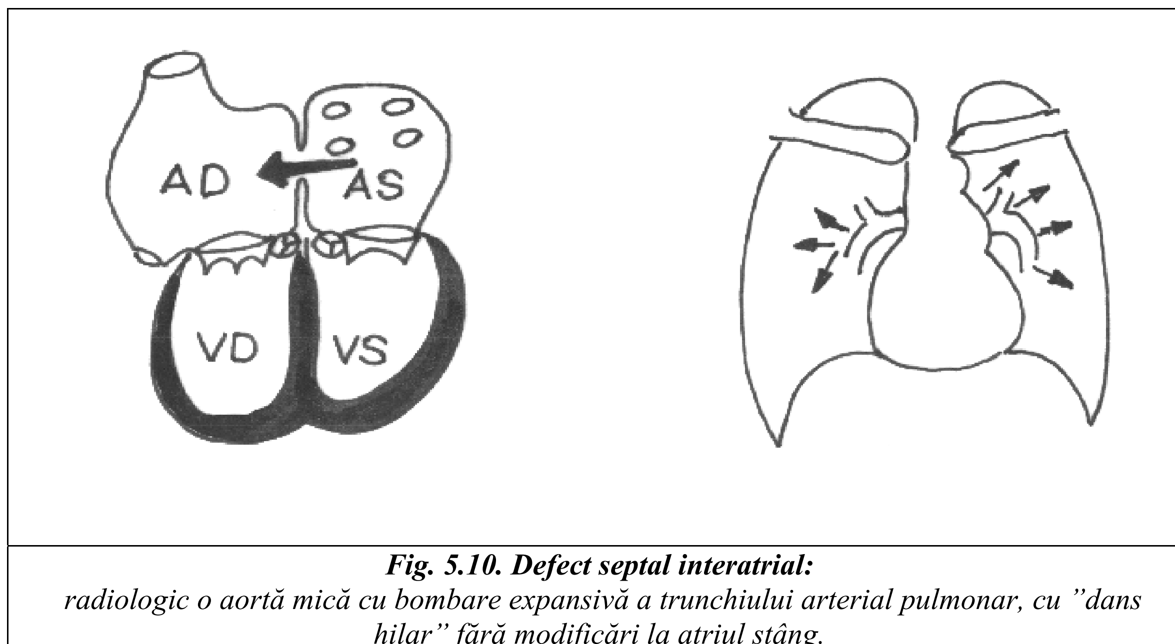


Fig. 5.10. Defect septal interatrial:
radiologic o aortă mică cu bombare expansivă a trunchiului arterial pulmonar, cu "dans hilar" fără modificări la atriul stâng.

3. Persistența de ostium secundum

- defect septal sus situat;
- dacă presiunea din A.D. creşte mult, are loc o inversare a şuntului, producându-se cianoză;
- clinic se instalează dispneea şi apare şi o hipotensiune arterială;
- decesul survine prin insuficiență cardiacă dreaptă, media de vârstă fiind de 35 de ani.

4. Atrioventricolul comun

- din punct de vedere embriologic are loc o oprire în dezvoltarea septului, în urma căreia valva mitrală şi tricuspidiană formează o valvulă comună, cranial şi caudal, atriile şi ventricolele comunicând între ele;
- apare frecvent în sindromul LANGDON-DOWN;
- examenul radiologic pune în evidență:
  - A.D. primind sânge şi din cava superioară şi din A.S. se va dilata;
  - V.D. primind şi el o cantitate mai mare de sânge, va suferi o dilatație de umplere;
  - debitul sistolic crescut va produce o dilatare a arterelor pulmonare.
- din cauza hipertensiunii pulmonare, V.D. va trebui să facă față unui efort de injectare şi unui volum sanguin crescut şi a unui efort de învingere a rezistenței crescute în circulația pulmonară; pe lângă dilatația de umplere, va interveni şi o dilatație de rezistență;
- radiologic, se constată în incidență PA :
  - aspectul de cord de configurație mitrală, căruia îi lipseşte un AS mare;
  - hilurile pulmonare sunt mult mărite;
  - vascularizația pulmonară este accentuată;

  - limita dintre arcul mijlociu şi cel inferior stâng este adâncă prin proeminenţa arcului mijlociu hilurile pulmonare prezintă "dans hilar".
- în incidenţa OAD:
  - VD este mare;
  - conul arterei pulmonare proeminent.
- în incidenţa OAS:
  - fereastra aorto-pulmonară se reduce prin dilatarea arterei pulmonare;
  - artera pulmonară mărită produce amprentă pe esofag.
- cateterismul cardiac pe cale venoasă precizează clar diagnosticul.

✰ ***Defectul septal interventricular solitar (boala Roger)***

- formarea septului interventricular are loc în săptămâna a IV, când rămâne o comunicare între ventricoli la nivelul extremităţii lor superioare, până ce septul membranos care se va forma mai târziu va separa complet cavităţile ventriculare;
- malformaţie care se poate asocia cu multe altele, denumirea de **boală ROGER** fiind rezervată defectului de sept solitar;
- mai adesea apare în porţiunea membranoasă, lângă baza valvelor aortice;
- cu cât defectul se află mai departe de această valvulă, prognosticul este mai bun;

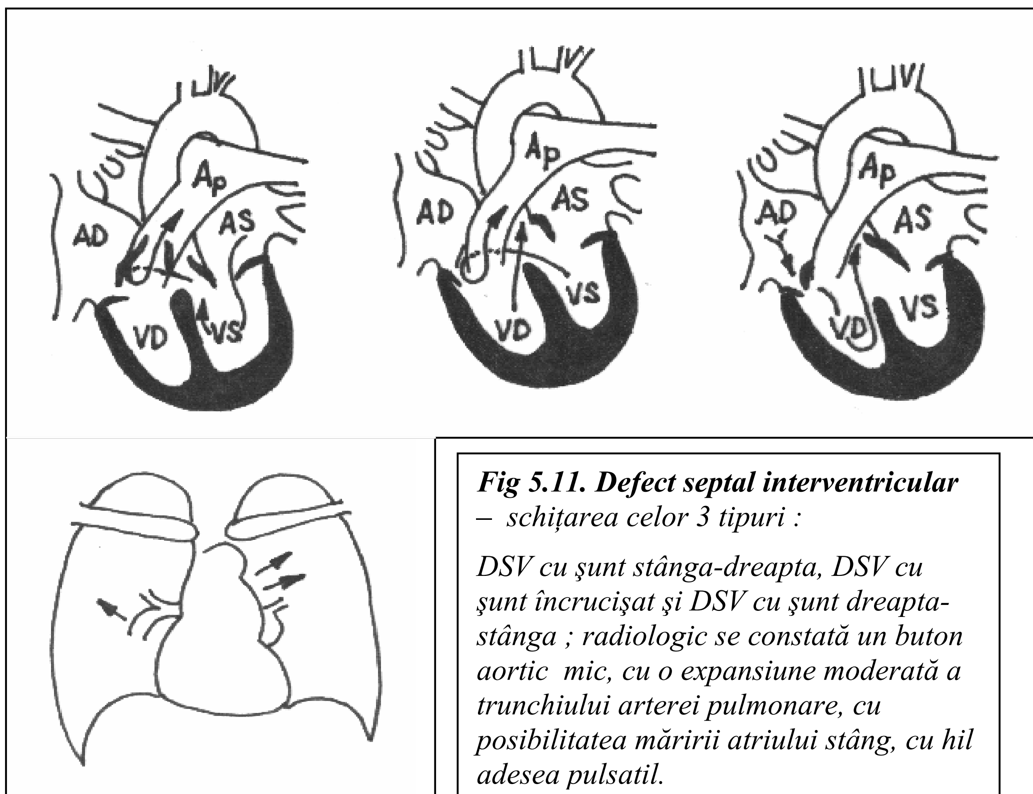


Fig 5.11. Defect septal interventricular *– schiţarea celor 3 tipuri :*

DSV cu şunt stânga-dreapta, DSV cu şunt încrucişat şi DSV cu şunt dreapta-stânga ; radiologic se constată un buton aortic mic, cu o expansiune moderată a trunchiului arterei pulmonare, cu posibilitatea măririi atriului stâng, cu hil adesea pulsatil.

- 1/5 din defecte apar la nivel muscular, ele fiind mai mici, spre deosebire de cele din porţiunea membranoasă care sunt mult mai mari;
- indiferent de mărimea defectului septal, din cauza diferenţei de presiune intracavitară, şuntul iniţial este de la stânga la dreapta;
- în momentul în care presiunea din V.D. a crescut mult, are loc inversarea şuntului şi apare cianoza;

- **examen radiologic:**
  - hil pulmonar adesea pulsatil;
  - un defect mic nu modifică semnificativ imaginea cordului;
  - artera pulmonară stângă se dilată mai ales în cazurile când defectul de sept interventricular este înalt, iar sângele trece direct din VS în artera pulmonară;
  - complicația cea mai de temut este endocardita bacteriană;
- trei tipuri de defecte septale interventriculare:
  - defect septal interventricular cu şunt stânga-dreapta;
  - defect septal interventricular cu şunt încrucişat;
  - defect septal interventricular cu şunt dreapta-stânga;
- **defectul interventricular cu şunt stânga-dreapta**:
  - în sistolă, sângele din V.S. trece prin defectul septal înalt în infundibul şi în artera pulmonară (rezistența în marea circulație fiind mai mare) ocolind marea circulație;
  - cavitățile stângi şi vasele pulmonare sunt mărite;
  - trunchiul arterei pulmonare este mai mare ca aorta;
  - la nivelul şuntului se egalizează presiunile din ventricoli;
  - hipertrofie ventriculară dreaptă în urma apariției hipertensiunii pulmonare;
- **defectul de sept interventricular cu şunt încrucişat**:
  - din V.S. sângele trece în artera pulmonară, iar din V.D. trece puțin sânge venos în aortă;
  - în artera pulmonară prin şuntare avem sânge arterial, iar în aortă prin şuntul dreapta-stânga sânge venos (rezistențele în ambele circulații sunt asemănătoare);
  - după predominanța şuntului, cavitățile drepte sau stângi sunt mai încărcate;
  - întotdeauna vom avea o hipertrofie ventriculară dreaptă;
- **defectul de sept interventricular cu şunt dreapta-stânga**:
  - sângele venos din V.D. trece prin defectul înalt (rezistența în mica circulație este mai mare) şi în calea de eliminare stângă se amestecă cu sângele arterial;
  - rezultă o hipoxie periferică şi cianoză;
  - hipertrofie a cavităților drepte, cele stângi putând fi normale;

☆ ***Persistența canalului arterial BOTALLO***

- formațiune anatomică normală în timpul vieții intrauterine, asigurând devierea sângelui din artera pulmonară în aortă;
- lungime de 10-15 mm şi 2-10 mm în diametru;
- după naştere în locul lui rămâne un cordon fibros, cunoscut sub numele de ligamentul arterial al lui Botallo;

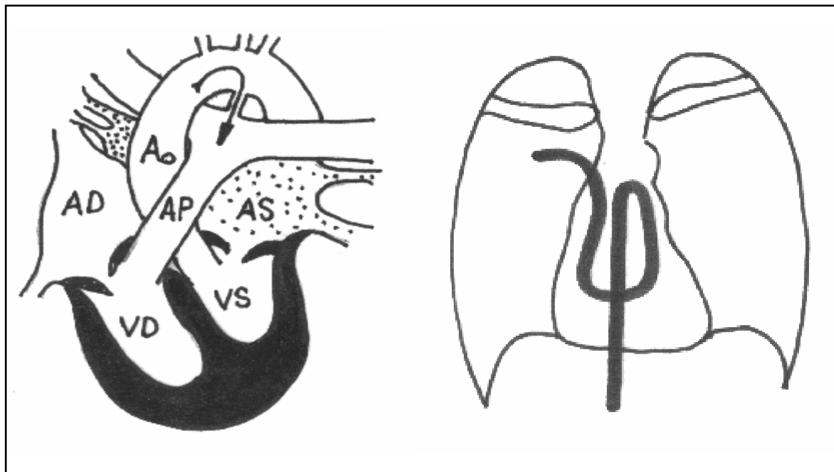


Fig. 5.12. Persistența canalului arterial Botallo – *reprezentare schematică: cateterismul cardiac evidențiază pasajul din artera pulmonară prin canal în aorta descendentă realizând aspectul de literă "φ" făcând angiocardiografia inutilă*

- incidență - 11% din totalul afecțiunilor congenitale cardiovasculare;
- 15% - element asociat altor malformații;
- presiunea sângelui din aortă este mult mai mare decât în artera pulmonară ⇒ o parte a sângelui va trece din aortă în artera pulmonară ⇒ dilatarea arterei pulmonare şi supraîncărcarea V.D. ;
- şi A.S. va primi o cantitate mai mare de sânge prin venele pulmonare, dilatându-se şi el la rândul său;
- dilatarea ajunge apoi şi la V.S.;
- în final vom avea dilatarea arterei pulmonare şi a ramurilor sale, a A.S., V.D. şi V.S.;
- pe acest fond, frecvent se poate grefa o endocardită bacteriană;
- **radiologic**, modificările apar şi sunt vizibile atunci când există un şunt mare:
    - artera pulmonară proemină, arcul mijlociu este bombat;
    - diametrul transversal al cordului este mărit prin HVD;
    - hilurile pulmonare au un contur net, bogat arborizate, cu hipervascularizație pulmonară, desenul pulmonar putându-se urmări până la periferia câmpurilor pulmonare;
    - în cazurile complicate cu hipertensiune pulmonară de rezistență, aspectul este de sindrom EISENMENGER;
    - în OAS se poate evidenția dilatarea aortei în vecinătatea istmului;
- aortografia şi cateterismul cardiac dau certitudinea diagnosticului;
- diagnosticul diferențial radiologic se face cu:
    - **D.S.A.;**
    - **boala Luttembacher;**
    - **stenoza izolată a arterei pulmonare;**
    - **complexul Eisenmenger;**
    - **DSV înalt.**

5.4.2.3. Cardiopatii congenitale cu şunt dreapta-stânga

☆ **Tetralogia FALLOT**

- FALLOT a descris în 1888 asocierea a patru anomalii:
    - **stenoza (sau atrezia) pulmonară (de obicei infundibulară);**
    - **dextropoziția aortei, cu aortă călare pe sept;**
    - **hipertrofia ventriculară dreaptă;**
    - **defectul septal interventricular;**
- le-a asociat şi le-a considerat ca fiind responsabile de apariția “bolii albastre”;
- mai frecventă la sexul masculin şi în trisomia cromozomială 21;
- cea mai frecventă cauză de cianoză la copii;
- de multe ori asociată cu persistența de canal arterial BOTALLO;
- incidență - 12%;
- cianoza apare după naştere când se închide canalul arterial;
- în formele grave, copilul ia o poziție ghemuită, care îi reduce dispneea;
- modificări ale falangelor distale, care iau aspect de ”degete hipocratice”;
- dezvoltarea staturo-poderală este deficitară;
- elementul esențial al malformației îl constituie stenoza de arteră pulmonară infundibulară, orificială sau infundibulo-orificială, existând posibilitatea mai multor variante:
    - stenoza trunchiului arterei pulmonare;
    - stenoza de arteră pulmonară dreaptă;
    - stenoza de arteră pulmonară stângă;
    - stenoza arterei pulmonare drepte şi stângi;

- stenoza de trunchi şi de arteră pulmonară dreaptă;
- stenoza de trunchi şi artera pulmonară stângă;
- stenoza arterelor pulmonare dreaptă şi stângă.

- aspect radiologic foarte divers;
- hemodinamica cardiacă este dominată de obstacolul realizat de stenoză şi devierea sângelui prin defectul septal interventricular;
- fiziopatologic, hotărâtor este gradul stenozei pulmonare, care determină o mare variabilitate de tablouri clinico-radiologice:

1. defect septal interventricular cu stenoză pulmonară de însoțire

- stenoza arterei pulmonare este minimă;
- anomalia este dominată de defectul septal interventricular, care duce la egalizarea presiunilor intraventriculare;
- şuntul are o direcție exclusiv stânga-dreapta
- se poate asocia şi o hipertensiune pulmonară secundară;

2. stenoza de arteră pulmonară moderată

- şunt exclusiv stânga-dreapta care se poate inversa la efort;
- corespunde tipului **FALLOT - I**, sau **FALLOT roz (pink Fallot**);

3. stenoza severă a arterei pulmonare

- şunt deja dreapta-stânga;
- corespunde tipului **FALLOT - II.**

4. stenoza foarte severă de arteră pulmonară

- corespunde tipului clasic de tetralogie FALLOT, sau **FALLOT- III**;

5. atrezia arterei pulmonare şi a căii de evacuare a ventricolului drept

- circulația pulmonară este asigurată prin colaterale (arterele bronşice);
- corespunde tipului **FALLOT- IV.**

- examenul radiologic standard:
  - în jumătate din numărul cazurilor aspectul tipic de **"coeur en sabot"** (descris de către **VASQUEZ şi BORDET**);
  - mărit spre stânga, cu vârful ridicat prin accentuarea concavității arcului mijlociu;
  - articulează în unghi drept cu arcul inferior stâng;

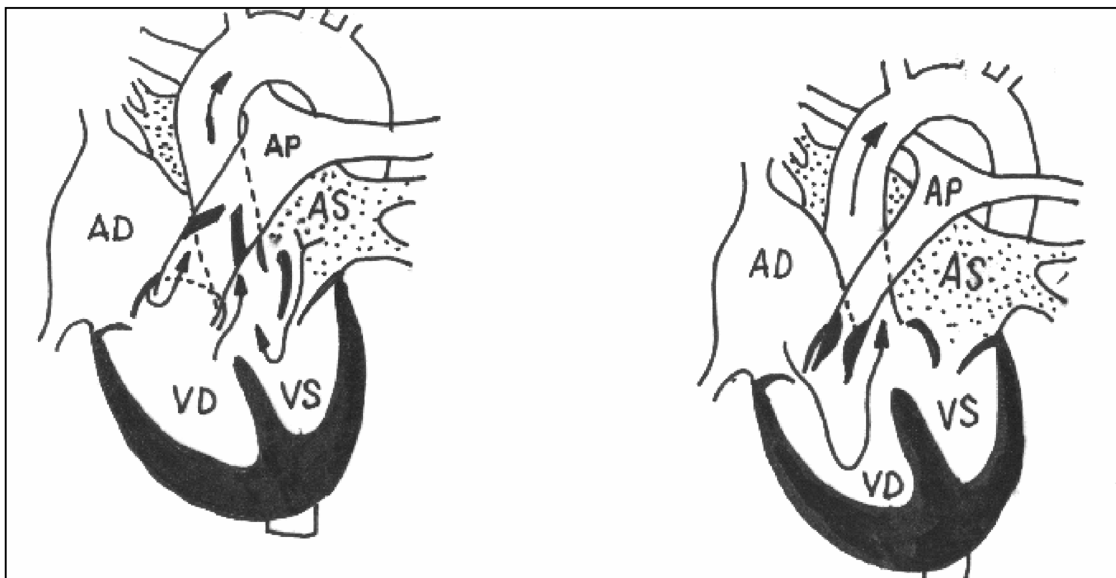


***Fig. 5.13. Tetralogie Fallot** cu stenoză de trunchi a arterei pulmonare şi respectiv orificiu, hipertrofie ventriculară dreaptă, defect septal interventricular şi aortă călare pe sept*

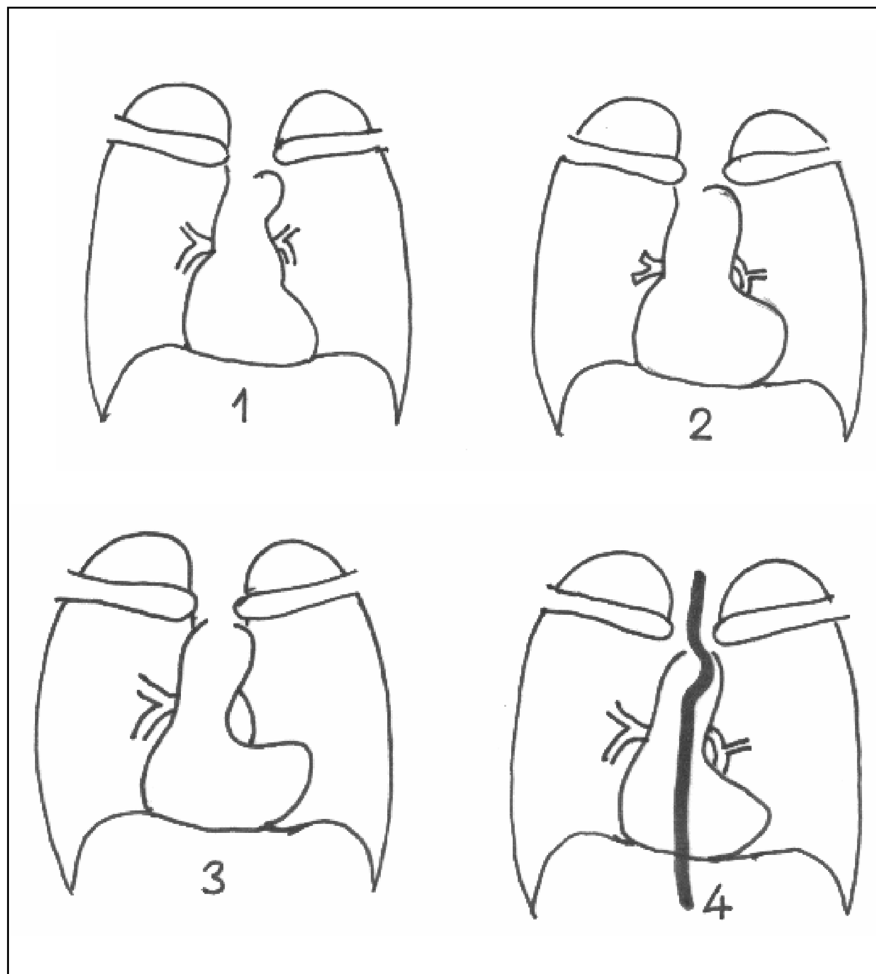


Fig. 5.14. Tetralogie Fallot – aspecte radiografice variate:

1. Siluetă cardiacă normală ; 2. Diagnostic pozitiv pe baza a trei elemente : arc mijlociu adâncit, vârful cordului ridicat supradiafragmatic şi vascularizație pulmonară diminuată ; 3. Formele severe de vecinătate cu pseudotrunchi, siluetă cardiacă "caricaturală", pedicul îngust şi strâmt superior, golf adâncit datorită arcului mijlociu, vârful cordului ridicat de pe diafragm, artere pulmonare minuscule, plămâni foarte clari ; 4. Aorta la dreapta esofagului - argument indirect pentru tetralogie Fallot întâlnit la unul din patru cazuri.

- angiocardiografia selectivă în VD arată opacifierea simultană a arterei pulmonare şi aortei;
- vascularizația pulmonară este săracă, redusă, cu hiluri pulmonare gracile, de aspect filiform;
- fereastra aorto-pulmonară apare mărită datorită calibrului redus al arterei pulmonare stângi, aspect vizibil în OAS;
- apariția opacităților nodulare mici cu aspect infiltrativ şi imaginile cavitare din regiunile vârfurilor pulmonare ori situate mai jos de o simfiză pleurală sunt considerate a fi complicații ale hipoperfuziei severe, realizând aspect de pseudofibroză.

• asocierea unui defect septal interatrial la cele patru elemente ale tetralogiei, formează pentalogia Fallot, unde nu mai avem "coeur en sabot";

- ventricolul stâng poate fi mare numai dacă persistă canalul arterial, care are rol compensator pentru o atrezie pulmonară;
- diagnosticul diferențial radiologic se va face cu:
    - **trilogia Fallot;**
    - **atrezia tricuspidiană;**
    - **transpoziția marilor vase (asociată cu D.S.V. şi stenoză de arteră pulmonară);**
    - **la copilul mare şi la adolescent cu sindromul Eisenmenger şi trilogia Fallot.**
- tratamentul chirurgical este foarte complex, cu numeroase procedee chirurgicale

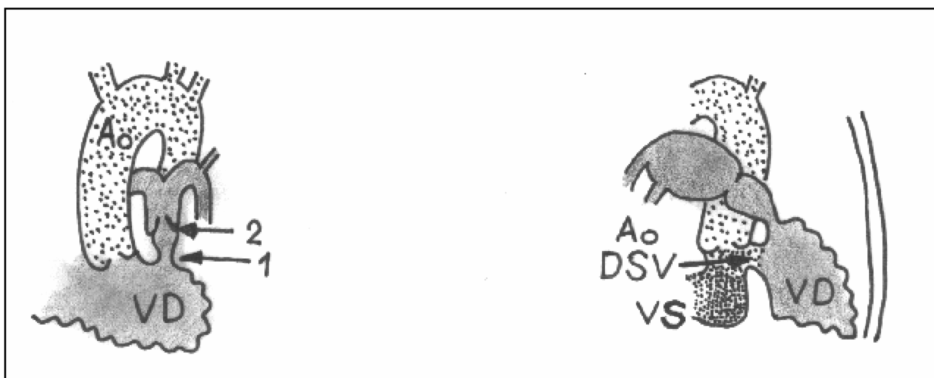
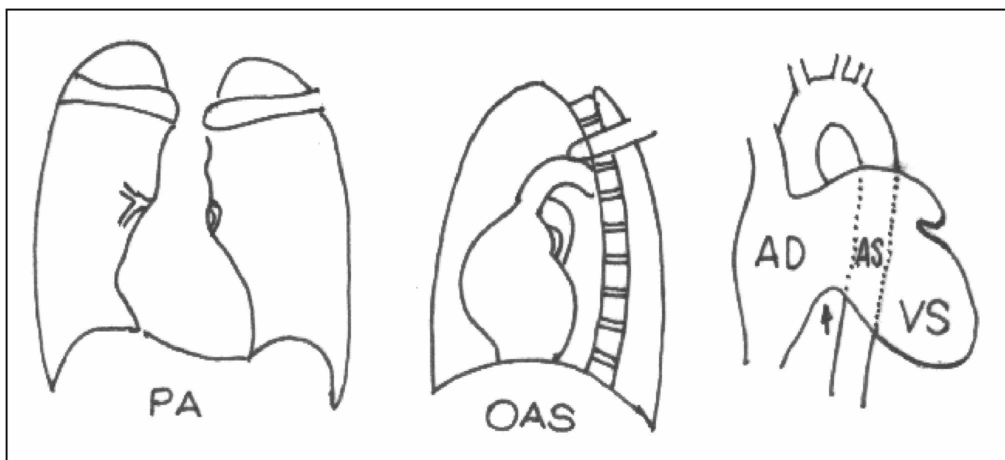


Fig. 5.15. Angiocardiografie în incidența de față şi profil stâng:
1. Stenoză infundibulară; 2. Stenoză orificială ; aorta este mult mai largă decât artera pulmonară, este opacifiată în timpul drept ; defectul septal interventricular vizibil pe profil.

☆ ***Atrezia tricuspidiană***

- ✓ **valvulă tricuspidiană obliterată;**
- ✓ **V.D. rudimentar (sau complet absent);**
- ✓ **D.S.A., fără de care anomalia este incompatibilă cu viața;**

- sângele din A.D. trece prin defectul septal interatrial spre A.S., V.S. şi aortă ⇒ supraîncărcare a cordului stâng;
- în marea circulație şi în artera pulmonară, sângele este amestecat (arterial şi venos);



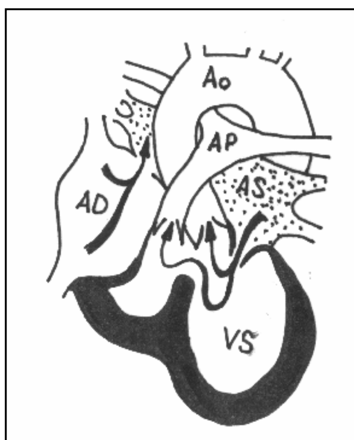


*Fig. 5.16.***Atrezia tricuspidiana:** *radiografic, în incidența de față se constată convexitate înaltă a conturului drept, legată de dilatarea atriului drept cu unghi cardiofrenic la baza bordului drept, legat de hipoplazia VD cu hipovascu-larizație pulmonară ; angiocardiografic – lipsa de injectare a ventricolului drept (săgeata)*

- **radiologic:**
  - jumătatea dreaptă a imaginii cardiace în PA apare deosebit de mică, comparativ cu cea stângă;
  - conturul inferior drept este rectiliniu, suprapus pe conturul coloanei vertebrale;
  - VS este mare;
  - vascularizația este mult redusă;
  - cordul în ansamblu este configurat aortic.
- atrezia tricuspidiană se asociază frecvent cu transpoziția marilor vase.

☆ ***Boala Ebstein***

- **inserția caudală a valvei tricuspide pe pereții VD;**
- **asocierea unui viciu de dezvoltare al valvulei care prezintă pereți subțiri, hipoplazici, perforați.**
- consecințe directe:

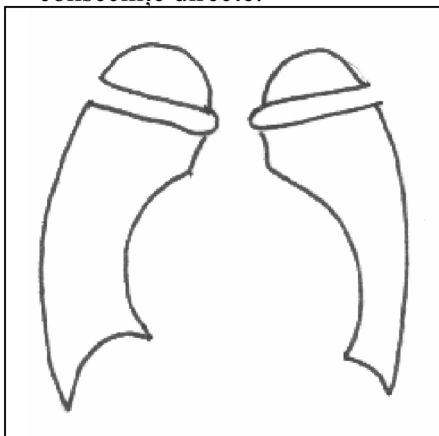


Fig 5.17. Boala Ebstein:
- *cord mărit în toate diametrele*
- *vascularizație pulmonară redusă*
- *pedicol vascular scurtat*

  - insuficiența orificiului tricuspidian;
  - reducerea volumului funcțional al V.D.;
  - A.D. şi V.D. formează de fapt o singură cavitate, mult dilatată, cu pereți subțiri;
  - atriul drept este enorm dilatat, dilatându-se şi calea de ieşire a ventriculului drept.
- radiologic:
  - cord mărit în toate diametrele;
  - vascularizație pulmonară redusă;
  - delimitarea în arcuri este greu de făcut;
  - pedicolul vascular apare scurt (a nu se confunda cu pericardita exudativă);
  - uneori, din cauza presiunii mari foramenul oval se deschide şi apare cianoza prin şunt dreapta-stânga.

☆ ***Complexul Eisenmenger***

- toate elementele tetralogiei Fallot, exceptând stenoza arterei pulmonare;
- denumit şi tetralogie Fallot de tip Eisenmenger;
- format de următoarele elemente:
  - **dextropoziția aortei în diferite grade;**
  - **D.S.V. înalt;**
  - **mărirea VD;**
  - **dilatarea trunchiului şi ramurilor arterei pulmonare;**

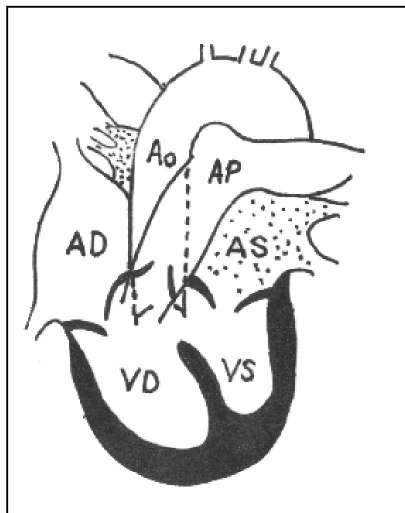


***Fig. 5.18. Complex Eisenmenger** cu elementele tetralogiei Fallot, mai puțin stenoza arterei pulmonare, respectiv dextropoziția aortei, DSV înalt, mărirea VD, dilatarea trunchiului şi ramurilor arterei pulmonare*

- cianoza apare consecutiv şuntului dreapta-stânga;
- în mod progresiv se vor constata:
  - degete hipocratice;
  - policitemie;
  - insuficiență cardiacă;
- dacă la naştere apare cianoza se depăşeşte rar vârsta de 10 ani;
- **examenul radiologic în incidența PA:**
  - hiluri pulmonare foarte mari, pulsatile, cu "dans hilar";
  - hipervascularizație pulmonară;
  - buton aortic estompat;
  - creşte diametrul transvers al cordului;
  - bombarea arterei pulmonare care se accentuează pe măsura instalării insuficienței relative pulmonare.

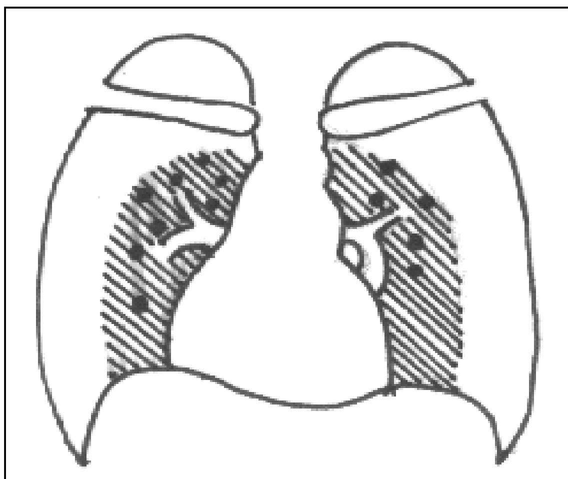


***Fig. 5.19. Sindrom Eisenmenger**: cord mărit, cu arc mijlociu convex pronunțat, cu ramuri ale arterei pulmonare largi, realizând o hipervascularizație perihilară, cu pastile vasculare sau cu imagini vasculare "în confetti" şi cu periferia pulmonară foarte clară.*

- în incidența OAD:
  - conul arterei pulmonare este accentuat bombat;
  - mărirea ventricolului drept şi a căii de ieşire.
- în OAS:
  - fereastra aortică apare "obstruată";
  - se mai poate adăuga mărirea V.D. şi V.S..
- certitudinea diagnosticului este dată doar angiocardiografic, când în timpul opacifierii VD se vizualizează simultan aorta şi pulmonara, care nu are stenoză;
- aprecierea configurației cordului cu cea din alte malformații creează dificultăți deoarece:
  - fiziologic, D.S.V. înalt este similar complexului Eisenmenger;
  - radiologic complexul Eisenmenger este identic cu sindromul Lutenbacher;
  - tetralogia Fallot cu dilatarea poststenotică a pulmonarei, poate da un tablou similar: numai aspectul vascularizației pulmonare şi pulsabilitatea hilurilor le poate diferenția;

☆ ***Sindromul Eisenmenger***

- grup de cardiopatii cianogene, având ca parte dominantă comună o creştere a rezistențelor arteriolare pulmonare, la un nivel superior celui al rezistențelor periferice la care se adaugă:
  - comunicație anormală între cele două circulații de tipul DSA, DSV, canalul arterial persistent;
  - excepțional se întâlnesc fistule aorto-pulmonare.
- **explorarea radiologică:**
  - cord mărit;
  - arc mijlociu convex pronunțat;
  - ramuri ale arterei pulmonare largi;
  - hipervascularizație perihilară;
  - pastile vasculare sau imagini vasculare "în confetti";
  - periferia pulmonară foarte clară.

5.4.2.4. Cardiopatii congenitale cu şunt bidirecțional

☆ ***Transpoziția marilor vase***

- foarte rară;
- vasele sunt normale, dar aorta iese din VD şi artera pulmonară din VS;
- lipsa unui şunt dreapta-stânga duce rapid la moarte, deoarece sângele venos se reîntoarce în cavitățile drepte de unde este trimis în circulația sistemică neoxigenat;
- supraviețuirea implică asocierea unui DSA, DSV, canal arterial, persistența ferestrei ovale;
- orice efort agravează insuficiența cardiacă deoarece se produce egalizarea presiunii din cele două circulații;

☆ ***Transpoziția corectată a marilor vase***

- malformație în care aorta şi artera pulmonară sunt situate una în locul celeilalte, dar în care circuitul sanguin se face în sens fiziologic;
- inversare a ventriculilor: VS este în locul normal al VD, iar VD se află în locul unde ar trebui să fie VS;
- aorta iese din stânga unde structural există VD, iar pulmonara din dreapta, unde structural există VS,

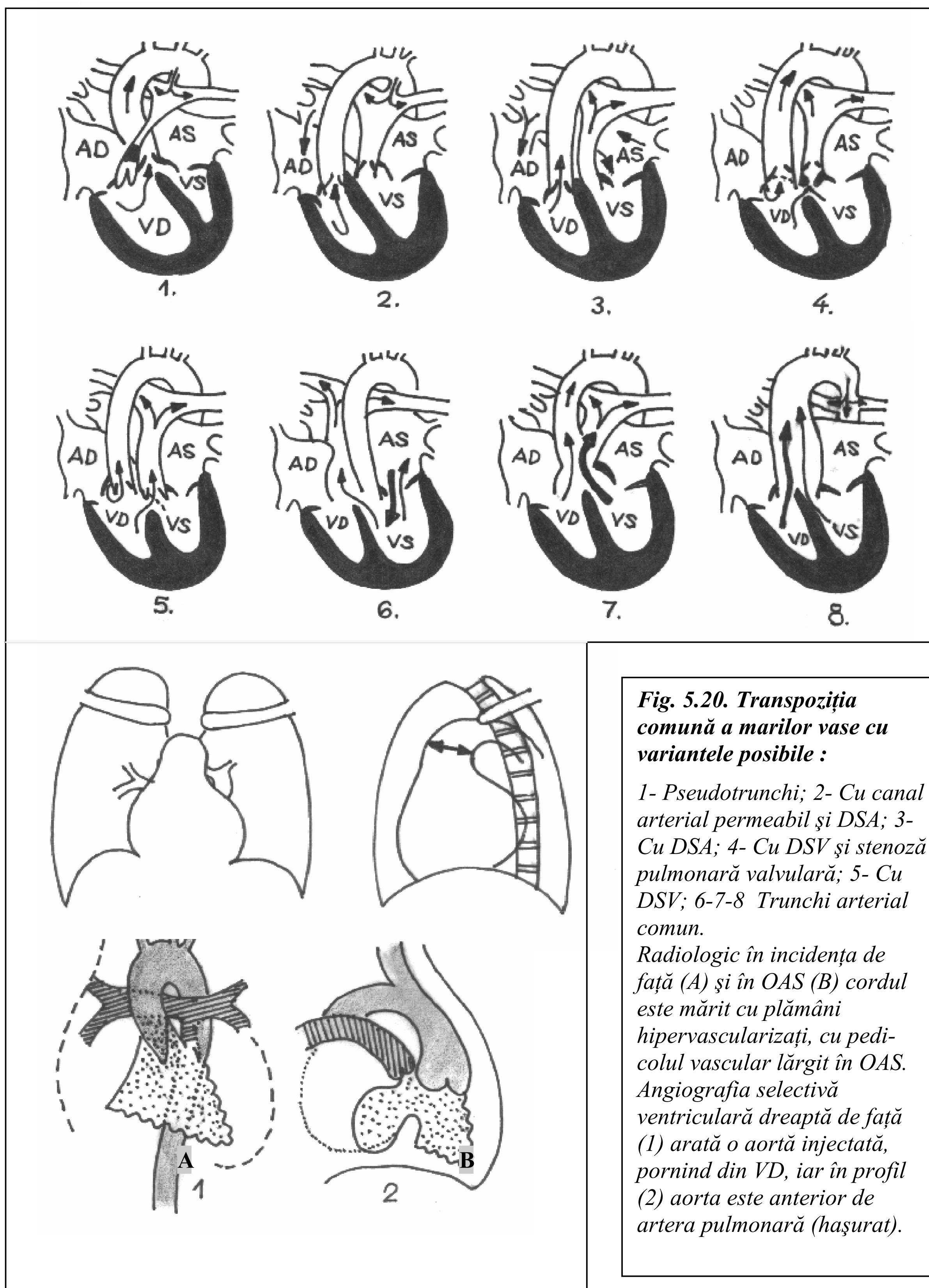


Fig. 5.20. Transpoziția comună a marilor vase cu variantele posibile :

1- Pseudotrunchi; 2- Cu canal arterial permeabil şi DSA; 3- Cu DSA; 4- Cu DSV şi stenoză pulmonară valvulară; 5- Cu DSV; 6-7-8 Trunchi arterial comun.
Radiologic în incidența de față (A) şi în OAS (B) cordul este mărit cu plămâni hipervascularizați, cu pedi-colul vascular lărgit în OAS. Angiografia selectivă ventriculară dreaptă de față (1) arată o aortă injectată, pornind din VD, iar în profil (2) aorta este anterior de artera pulmonară (haşurat).

- pulmonara fiind plasată median nu mai ia parte la formarea imaginii cardiace de față.

5.4.2.5. Alte cardiopatii congenitale

☆ ***Stenoza mitrală congenitală***

- foarte rară în forma pură;
- aspect structural similar cu atrezia tricuspidiană;
- circulația pulmonară este redusă din cauza hipertensiunii pulmonare;
- **radiologic -** modificări nespecifice din cauza asocierilor de malformații (atrezia arterelor pulmonare, DSA şi DSV);
- angiocardiografia relevă faptul că substanța de contrast trece din AS în AD, VS fiind mic sau inexistent;
- cateterismul cardiac relevă egalitatea concentrației de oxigen în cele două atrii şi o presiune în VD egală cu cea sistemică.

☆ ***Fibroelastoza miocardică***

- radiologic - mărirea tuturor cavităților cordului;
- diagnosticul trebuie suspectat ori de câte ori la un copil se instalează:
  - insuficiență cardiacă acută;
  - fără cianoză;
  - fără modificări pulmonare;
  - cord foarte mare;
  - pronunțată HVS.

☆ ***Boala glicogenică a cordului (von Gierke)***

- “hipertrofia idiopatică a cordului”;
- cord mult mărit;
- modificări de atelectazie în lobii superiori prin compresia bronşiilor lobare superioare;
- angiografic - pereții VS sunt îngroşați;
- nu este o malformație ci un viciu metabolic la nivelul fibrei musculare miocardice, care este caracterizată prin imposibilitatea conversiei glicogenului şi trecerii lui în ciclul normal al metabolismului, acesta fiind stocat şi în fibra miocardică;
- cordul este de 2-5 ori mai mare decât vârsta corespunzătoare, pereții ajungând la grosimea de 30 mm.

☆ ***Dextrocardie adevărată tip I***

- imaginea în oglindă;

☆ ***Dextrocardie adevărată tip II***

- la fel ca precedenta, dar fără inversiunea organelor abdominale;

☆ ***Cordul bilocular***

- lipsa septurilor dă naştere la o cavitate atrială şi una ventriculară prin contopire;

☆ ***Cord trilocular biatriatum***

- două atrii şi un ventricol;

☆ ***Cord trilocular uniatriatum***

- două ventricole şi un atriu;

☆ ***Dextrorotație tip III***

- VD este situat posterior, VS anterior ⇒ dextropoziție primară.

LUCRAREA PRACTICĂ NR. 6

RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI CARDIO - VASCULAR

6.1. Leziuni valvulare dobândite.
6.1.1. Semiologia radiologică elementară în leziunile valvulare dobândite.
6.1.2. Modificările patologice ale circulației pulmonare.

6.2. Insuficiența cardiacă.
6.2.1. Insuficiența cardiacă hemodinamică.
6.2.2. Insuficiența cardiacă dismetabolică.

6.3. Bolile pericardului.
6.3.1. Anatomie radiologică.
6.3.2. Absența parțială a pericardului.
6.3.3. Pericardita exudativă.
6.3.4. Diverticolul pericardic.
6.3.5. Pericardita închistată.
6.3.6. Calcificările pericardice.
6.3.7. Simfiza foițelor pericardice.
6.3.8. Simfizarea foiței pericardice parietale cu alte structuri mediastinale.
6.3.9. Pneumopericardul.

6.4. Bolile aortei.
6.4.1. Alungirea şi derularea.
6.4.2. Anevrismele aortice.
6.4.3. Anevrismul de trunchi brahio-cefalic.
6.4.4. Anevrismul arterei subclaviculare
6.4.5. Anevrismul sinusului Valsalva.
6.4.6. Reducerea diametrelor aortei.
6.4.7. Creşterea opacității aortei

6.5. Cordul şi procesele patologice pleuro-pulmonare.
6.5.1. Cordul şi hipertensiunea arterială.
6.5.2. Cordul în afecțiunile miocardice.

6. RADIODIAGNOSTICUL APARATULUI CARDIOVASCULAR (II)

6.1. Leziuni valvulare dobândite

6.1.1. Semiologia radiologică elementară în leziunile valvulare dobândite

Mărimea cavităților cardiace:

- **gradul I (cavitate uşor mărită);**
- **gradul II (cavitate mărită);**
- **gradul III (cavitate mult mărită).**

6.1.1.1. Mărirea atriului stâng (AS)

- în incidența de față, AS se proiectează în mijlocul opacității cardiace;
- AS mărit este vizibil în incidență de față, unde pe marginea dreaptă se pot distinge 3 aspecte:
    - **dublu contur concentric** (sau mărime de gradul I) - nucleu opac în interiorul opacității cardiace care coafează în interior arcul inferior drept;
    - măsurarea distanței dintre această opacitate şi bronşia principală stângă (normal

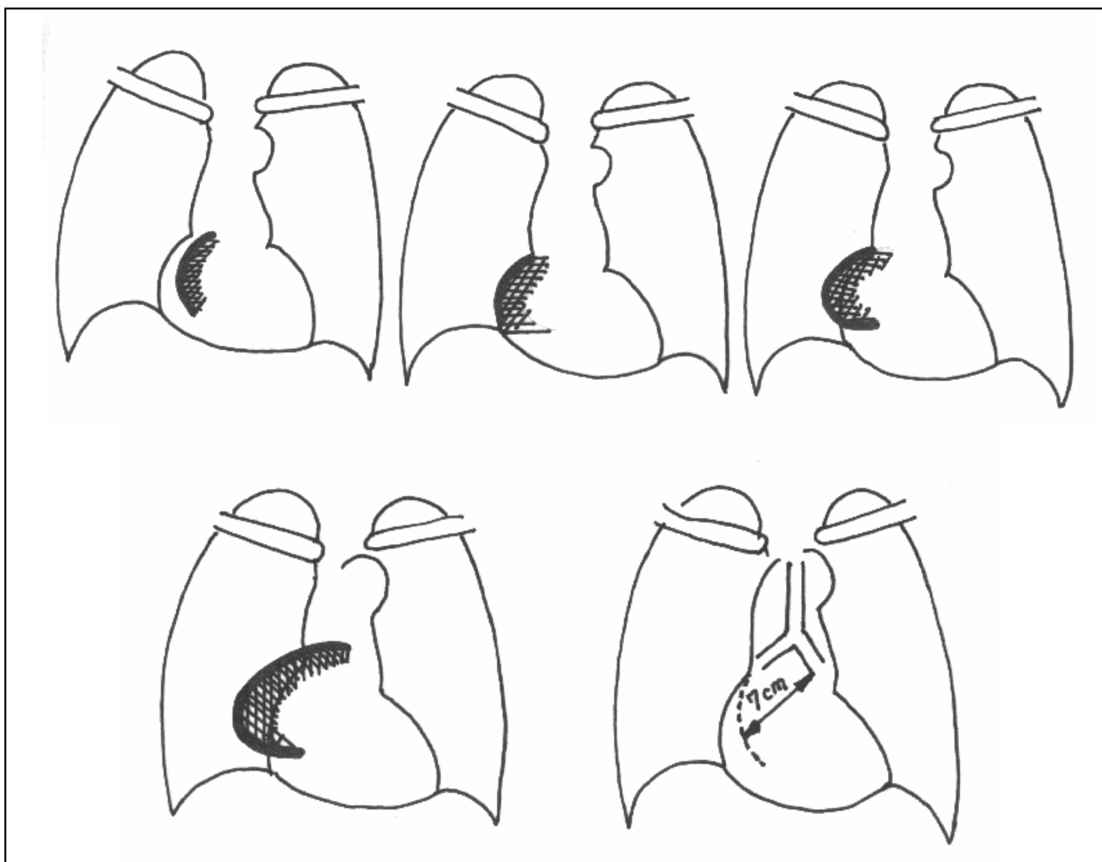


***Fig. 6.1*. Mărirea atriului stâng :**
(A) dublu contur al marginii inferioare drepte, fără suprapunere ; (B, E) dublu contur concentric ; (C) dublu contur excentric ; (D) AS mult mărit.

este de 7 cm) este patologică atunci când depăşeşte 7 cm;
    - **dublu contur excentric** (sau arc în plus pe dreapta, sau mărire de gradul II) când AS apare pe conturul drept, acoperind zona de trecere între cele două arcuri;

- AS mult mărit (mărire de gradul III) când AS formează singur arcul inferior drept, dar fără să ajungă pe diafragm.

- administrarea de contrast opac prin opacifierea esofagului cu bariu, indică deplasarea esofagului spre stânga (excepțional spre dreapta) de către AS mărit;
- AS mărit poate orizontaliza bronşia principală stângă prin mărirea unghiului de bifurcație traheală (normal este de 75%);
- pe marginea stângă, AS mărit apare ca o proeminență către câmpul pulmonar, la nivelul treimii inferioare a arcului mijlociu;
- în incidență oblică anterioară dreaptă AS mărit se poate evidenția cel mai bine prin opacifierea esofagului cu pastă baritată, care va fi împins posterior de AS mărit;
- incidența oblică anterioară stângă OAS permite de asemenea vizualizarea AS mărit, care va produce o bombare a arcului postero-superior al opacității cardiace precum şi reducerea spațiului retrocardiac în partea superioară a opacității cardiace;
- în incidența de profil, mărirea AS se poate aprecia printr-o bombare a arcului postero-superior al opacității cardiace;
- se poate determina dimensiunea AS pe baza raportului existent între aorta ascendentă şi artera pulmonară dreaptă cu AS:
    - peretele anterior al arterei pulmonare drepte şi al AS se proiectează aproximativ pe acelaşi plan oblic;
    - se trage o linie tangentă la peretele anterior al arterei pulmonare drepte, paralelă cu axul lung al esofagului opacifiat cu bariu;
    - distanța maximă între această linie şi peretele anterior al esofagului reprezintă diametrul AS care are ca valori normale la femei sub 36 mm, iar la bărbați sub 40 mm;
    - **valori patologice:** peste 38 mm la femei şi peste 40 mm la bărbați.

6.1.1.2. Mărirea atriului drept (AD)

- în incidența de față, AD formează arcul inferior drept şi o parte din suprafața anterioară a opacității cardiace;
- când este mărit, AD va bomba în câmpul pulmonar, depăşind mai mult sau mai puțin treimea internă a hemidiafragmului drept, cu modificarea unghiului cardio-frenic drept;
- în incidența OAS, atriul drept mărit formează marginea antero-superioară a opacității cardiace, care va bomba în spațiul retrosternal şi-l va micşora.

6.1.1.3. Mărirea ventricolului stâng (VS)

- în incidența de față, VS formează arcul inferior stâng al opacității cardiace;
- VS mărit face ca arcul inferior stâng să bombeze în câmpul pulmonar stâng, crescând de asemenea în sens vertical, ceea ce face ca linia medio-claviculară să fie depăşită (sau jumătatea internă a hemidiafragmului stâng);
- în inspir profund vârful inimii nu se poate separa de diafragm;
- în incidență OAS, VS mărit se poate evidenția în mod optim:
    - mărirea se face ca arcul posterior al opacității cardiace să bombeze posterior şi să ocupe în totalitate spațiul retro-cardiac (mărire de gradul I);
    - dacă depăşeşte coloana avem mărire de gradul II;
    - mărirea de gradul III a VS semnifică un VS mult mărit, acoperind şi mai mult coloana, concomitent cu bombarea opacității cardiace anterior.

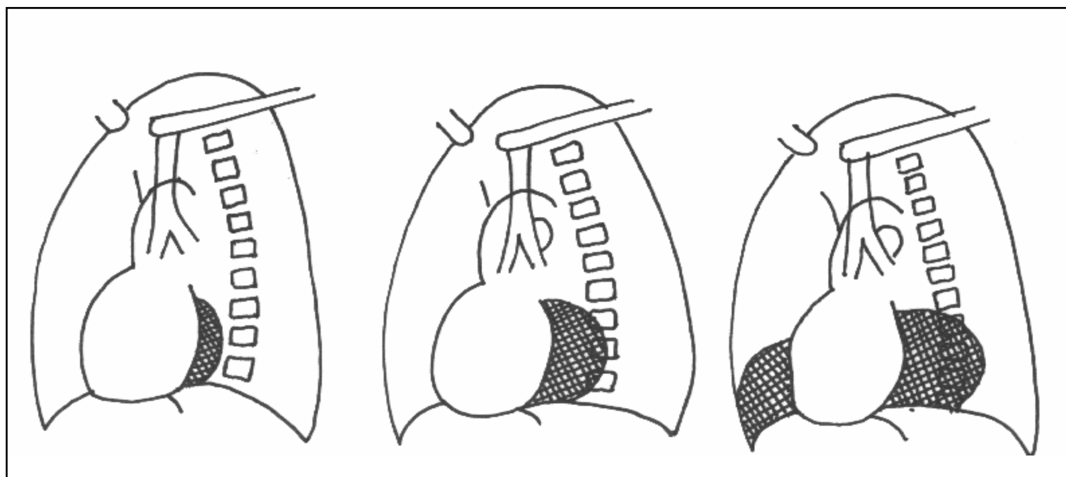


Fig. 6.2. ***Mărirea ventriculului stâng*** *:*
gradul I – spațiu retrocardiac ocupat ; gradul II – depăşirea coloanei vertebrale ; gradul III – acoperirea coloanei concomitent cu bombarea opacității cardiace anterior în spațiul Grawitz.

- în incidența OAD, VS mult mărit va deplasa esofagul posterior, amprenta produsă asupra esofagului fiind mai largă decât amprenta produsă de AS singur;
- incidența de profil stâng permite aprecierea modificărilor mici ale VS, folosind ca reper vena cavă inferioară:
  - normal distanța dintre vena cavă inferioară şi VS este de 1, 8 cm la 2 cm deasupra punctului de intersecție a acestor două elemente;
  - acest punct este la 10 mm deasupra diafragmului în mod normal;
  - valorile sub 0, 75 mm arată o mărire a VS (metoda Hoffmann-Riegler).

6.1.1.4. Mărirea ventriculului drept (VD)

- în incidența de față, ventricolul drept nu participă la formarea conturului cardiac;
- VD mărit modifică cel mai des arcul mijlociu stâng prin hipertrofia şi dilatarea căii de ieşire a VD, care produce ridicarea vârfului cordului;

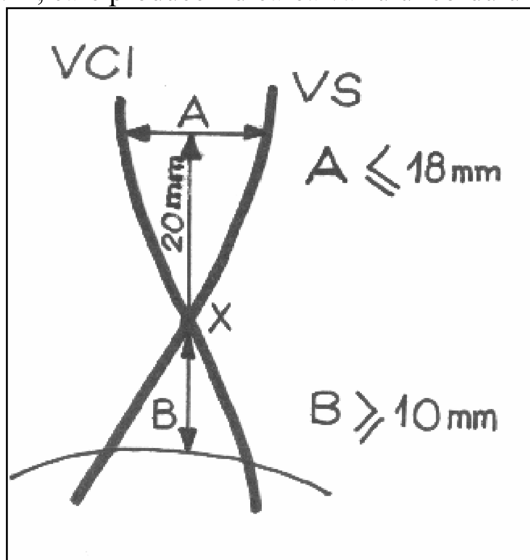


Fig. 6.3. Metoda Hoffmann–Riegler *pentru aprecierea în incidența de profil ale modificărilor mici privind ventricolul stâng.*

- VD mărit împinge VS şi face ca acesta să bombeze în câmpul pulmonar stâng, împingând concomitent şi AD, ceea ce face ca diametrul transvers al cordului să apară mult mărit;

- în OAD, VD şi conul pulmonarei bombează anterior în porțiunea mijlocie a opacității cardiace;
- în OAS se poate observa mărirea VD care formează arcul antero-inferior al opacității cardiace, reducând **spațiul retrosternal GRAWITZ;**

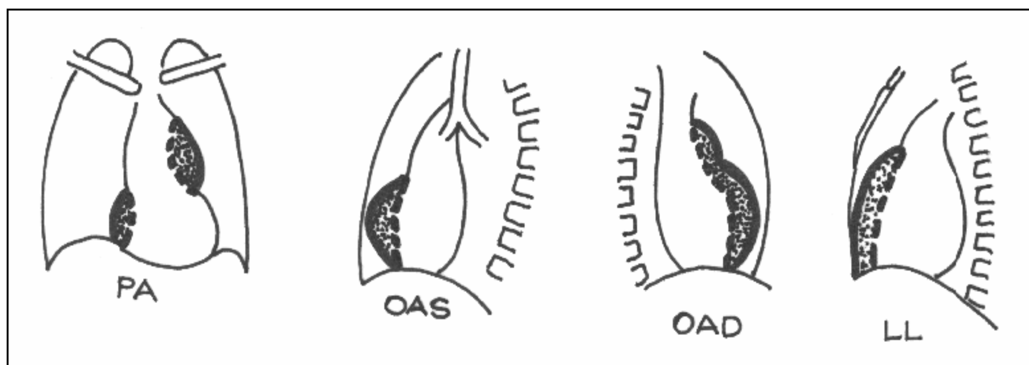


Fig. 6.4. Mărirea VD:
OAS – reducerea spațiului retrosternal; OAD – conul pulmonarei şi VD bombează anterior; LL - ocuparea spațiului retrosternal până la dispariția lui.

- în incidența de profil se constată bombarea în spațiul retrosternal (gradul I-II), până la dispariția lui (gradul III);
  - aorta, în incidența PA, apare ca o proeminență bine delimitată care formează arcul superior stâng al opacității cardiace;
  - distanța între aortă şi marginea inferioară a claviculei trebuie să fie mai mare de 1 cm;
  - aorta alungită produce o micşorare a acestui spațiu;
  - pentru măsurarea aortei se foloseşte metoda Kreuzfuchs:
    - opacifierea esofagului cu pastă baritată;
    - măsurarea în linie orizontală a distanței între marginea externă a butonului aortic şi impresiunea aortică pe esofag;
    - valori normale 2-3 cm, în legătură cu vârsta.
  - trunchiul arterei pulmonare şi artera pulmonară se examinează în incidența de față şi OAD;
  - în incidența de față trunchiul arterei pulmonare formează arcul mijlociu al conturului cardiac, în cele două treimi superioare;
  - în funcție de mărirea care se produce, arcul mijlociu poate deveni:
    - rectiliniu (mărire de gradul I);
    - bombat (mărire de gradul II);
    - mult bombat (mărire de gradul III).
  - în OAD (care este şi poziția de elecție), trunchiul arterei pulmonare ocupă partea infero-externă a pedicolului vascular, fiind situat între aortă şi ventricolul drept;
  - artera pulmonară - prin **metoda CHANG:**
    - diametrul transvers maxim al arterei pulmonare drepte descendente, deasupra bifurcației;
    - valori normale: 16 mm la bărbați; 15 mm la femei.

6.1.2. Modificările patologice ale circulației pulmonare

- necesară diferențierea vaselor arteriale de cele venoase;
- examenul radiologic al vaselor arteriale pulmonare:

- origine din opacitatea mediastinală, la nivelul arcurilor costale posterioare VII şi VIII;
- calibrul lor scade spre periferie, unde în treimea externă nu se mai vede (mantaua lui FELIX);
- calibru mai mic;
- contur net, bine delimitat;
- ramificare dichotomică, în unghi ascuțit;
- acompaniază ramificațiile bronşice până la periferie unde sunt dispuse în centrul lobului;
- direcția traiectului este mai ales verticală;
- în incidența de profil arterele pulmonare se află pe un plan mai posterior față de vene.

- aprecierea vaselor venoase indică:
  - pătrund în AS la nivelul arcurilor costale posterioare VII, IX şi X;
  - diminuarea calibrului lor spre periferie nu este evidentă, în unele cazuri terminându-se brusc;
  - calibrul nu este mare;
  - conturul este mai puțin precis delimitat;
  - diametrul lor creşte brusc când primesc ramificațiile colaterale;
  - venele (spre deosebire de artere) se află în afara lobului, în septele interlobulare, alăturându-se la nivel subsegmentar pachetului bronho-arterial;
  - direcția traiectului lor este mai ales orizontală; in lobii superiori se află dispuse extern față de artere;
  - pe imaginea de profil, convergența vaselor pulmonare se află pe un plan mai anterior decât arterele.
- analiza vascularizației pulmonare pe clişeele toracice permite studiul perfuziei pulmonare şi recunoaşterea modificărilor realizate sau difuze;
- factori patogenetici care determină (singuri sau în asociere cu alții) modificări la nivelul circulației pulmonare:
  - scăderea debitului circulator pulmonar, realizând oligemie;
  - creşterea debitului circulator pulmonar, producând hiperemie;
  - creşterea rezistențelor vasculare în mica circulație, cu apariția hipertensiunii pulmonare, care, în funcție de versantul afectat poate fi:
    - **postcapilară (hipertensiune pulmonară venoasă);**
    - **precapilară (hipertensiune pulmonară arterială);**
    - **hipertensiune globală (mixtă).**

Oligemia pulmonară

- datorată scăderii debitului circulator prin plămâni;
- apare în:
  - stenoze sau hipoplazii de arteră pulmonară;
  - cardiopatii congenitale complexe cu şunt dreapta-stânga (tetralogia Fallot);
  - leziuni stenotice tricuspidiene;
  - pericardite exudative cu lichid în cantitate mare;
  - stări hipovolemice (rar);
- aspectul radiologic:
  - plămâni hipertransparenți;
  - hili mici, gracili (semnul lui Danielus);
  - desen pulmonar sărac, cu vase slab vizibile, diminuate în calibru, mantaua lui Felix lărgită;
  - nu se constată semne de hiperdistensie toracică sau air-trapping;

- în embolia pulmonară, în faza incipientă, aspectul oligemic apare în teritoriul tributar ramurii arteriale obliterate.

Hiperemia pulmonară

- apare în cazul creşterii debitului circulator pulmonar;
- localizată sau difuză (mai frecvent);
- apare în:
  - cardiopatiile congenitale cu şunt stânga-dreapta (defectul septului interatrial, defectul septului interventricular, persistența canalului arterial);
  - insuficiența pulmonară;
  - fistula arterio-venoasă;
  - reîntoarcerea venoasă pulmonară anormală;
  - stări febrile;
  - hipertiroidie;
  - hipervolemii;
- **radiologic:**
  - vase pulmonare dilatate;
  - hilii, de tip arterial, sunt accentuați, bogați, hiperpulsatili;
  - vasele periferice sunt de calibru mai mare, bine vizibile până la periferie, cu egalizarea vascularizației între jumătățile superioare şi inferioare ale plămânilor;
  - mantaua lui Felix este dispărută;
  - fondul de transparență pulmonară este diminuat;
  - cu timpul, în funcție de debitul şuntului, se produc modificări anatomo-patologice la nivelul arterelor pulmonare care cresc rezistența la fluxul sanguin şi vor induce hipertensiunea pulmonară arterială secundară, cu posibilitatea de inversare a şuntului (sindrom Eisenmenger).

6.1.2.1. Hipertensiunea pulmonară venoasă

- tip "pasiv", se propagă retrograd de orificiul mitral;

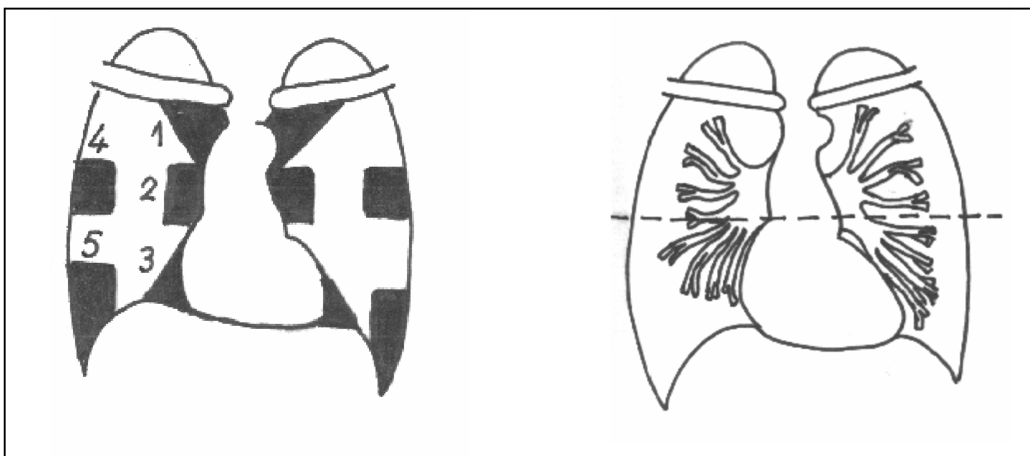


Fig 6.5. Zonele de studiu ale apariției hipertensiunii pulmonare venoase :	*Fig 6.6. Hipertensiune pulmonară venoasă*
1- intercleido hilar ; 2 – hilar ; 3 – infrahilar ; 4– zona externă a treimii medii ; 5 – zona bazală externă.	*– aspect de egalizare a vascularizației pulmonare.*

- apare în:
    - leziunile orificiului mitral, în special în cazul stenozei mitrale;
    - insuficiența ventriculară stângă;
    - pericardita constrictivă;
    - drenajul venos anormal al venei cave superioare;
    - anomaliile de drenaj ale venelor pulmonare, stenoze ale arterelor pulmonare.
- pentru studiul ei se iau în considerare zonele:
    - intercleidohilară (1);
    - hilară (2);
    - infrahilară (3);
    - zona externă a treimii medii (4);
    - zona bazală externă (5);
    - bilateral;
    - comparativ (fig. 4.26).
- arcul mijlociu stâng se modifică precoce în hipertensiunea pulmonară venoasă, mărimea lui fiind direct proporțională cu gradul de hipertensiune;
- hiluri pulmonare de tip venos, cu contur "flou", accentuate în dimensiune şi tonalitate;
- hipertensiune postcapilară, de tip "pasiv", care se propagă retrograd de orificiul mitral;
- hipertensiunea se întâlneşte în:
    - leziunile orificiului mitral (în primul rând stenoza);
    - insuficiența ventriculară stângă;
    - pericardita constrictivă;
    - tumori sau trombi în atriul stâng;
    - drenaj venos anormal al venei cave superioare;
    - tromboze;
    - anomalii de drenaj sau stenoze la nivelul venelor pulmonare.
- presiuni de peste 10-15 mm Hg în capilarul pulmonar denotă hipertensiune pulmonară venoasă.

Hipertensiunea pulmonară venoasă de grad uşor (12-18 mm Hg):

- vizibilă vascularizația pulmonară de tip venos;
- hil mai accentuat, prin dilatarea rădăcinilor venelor pulmonare – **hilul de tip venos a lui LAVENDER şi DOPPMAN;**
- desenul pulmonar venos devine vizibil până la periferia câmpului pulmonar, mantaua lui Felix fiind dispărută;
- vasele din jumătatea superioară a câmpurilor pulmonare îşi măresc calibrul ajungând aproximativ de calibru egal cu acela al vaselor infrahilare (aspect de egalizare a vascularizației).

Hipertensiunea pulmonară venoasă de grad mediu (18-25 mm Hg)

- jumătatea superioară a câmpurilor pulmonare apare mai bine vascularizată comparativ cu jumătatea inferioară;
- venele pulmonare din regiunile infrahilare apar mai îngustate, cele din regiunile intercleidohilare apar mai dilatate (linia Sylla), producând aspect de inversare a vascularizației;
- aspectul de egalizare şi de inversare a vascularizației pulmonare se poate aprecia obiectiv din următorii indici:
    - raportul dintre numărul venelor pulmonare superioare şi inferioare;
    - raportul dintre suma diametrelor venelor principale superioare şi cea a venelor principale inferioare, apreciați pe tomografii în ortostatism;
- în mod normal sunt subunitari;

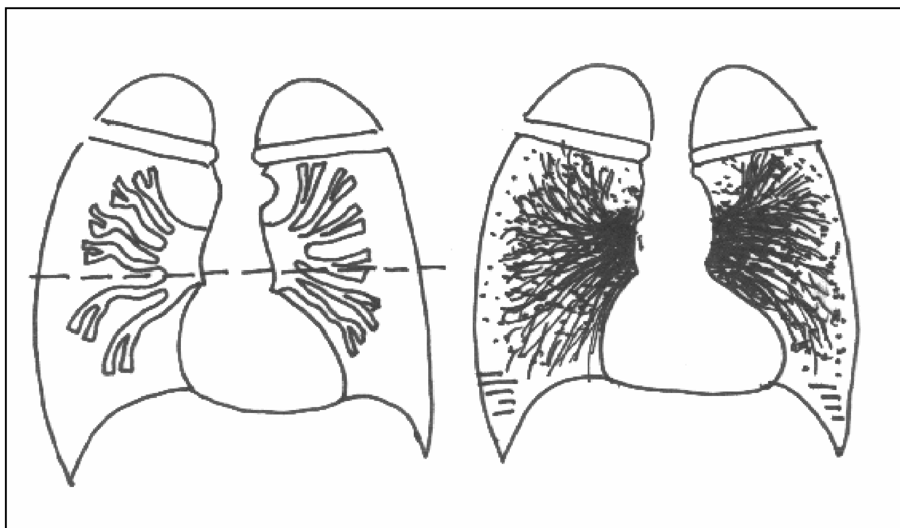


Fig. 6.7. Hipertensiune pulmonară venoasă cu aspect de inversare a vascularizației.	***Fig. 6.8*. *Hipertensiune pulmonară venoasă*** *cu valori mari, producând edem pulmonar interstițial şi apariția benzilor Kerley de tip A, la nivel parahilar, de tip B bazal, de tip C infrahilar şi D în zonele pulmonare anterioare*

- apar semnele radiologice ale edemului pulmonar interstițial, provocat prin transsudația mai intensă a plasmei în țesutul interstițial, care va depăşi progresiv capacitatea de resorbție prin limfaticele pulmonare:
    - hil apare mai mare;
    - opacitate crescută;
    - contur flu;
    - unele vase hilare şi perihilare dilatate, prinse ortograd, apar ca opacități rotunde, flou conturate **- "pastile vasculare";**
    - datorită edemului perivascular venele apar cu contur flou;
    - bronşiile prinse ortograd, datorită edemului peribronşic, apar sub aspectul unor transparențe inelare cu un halou periferic apariția benzilor Kerley;
    - **benzile Kerley de tip B** sunt cele mai specifice congestiei pulmonare venoase:
        - apariția unor opacități rectilinii;
        - lungime de 1-2 cm şi 2-3 mm grosime;
        - situate suprapus în vecinătatea regiunilor subpleurale, deasupra sinusurilor costdiafragmatice, mai frecvent în dreapta.
    - există şi alte tipuri de benzi Kerley cum sunt cele de tip A, C şi D;
    - **benzile Kerley de tip A:**
        - opacități rectilinii, de 2-4 cm lungime şi grosime de câțiva mm;
        - perpendiculare pe suprafața pleurală, în regiunile parahilare;
        - mai frecvente în insuficiența ventriculară stângă.
    - **benzile Kerley de tip C:**
        - opacități, curbilinii în zonele infrahilare;
        - expresia unui puternic edem interstițial.
    - **liniile Kerley de tip D:**
        - cu predilecție pe radiografia de profil;
        - sediu în zonele pulmonare anterioare;
        - dimensiuni ceva mai mari decât precedentele.

- datorită edemului subpleural apare transsudatul în marea cavitate pleurală, cu opacifierea sinusurilor costodiafragmatice;
- la nivelul scizurilor - opacități lineare, până la aspecte de colecție închistată.

Hipertensiunea pulmonară gravă

- presiuni de peste 25-30 mm coloană de mercur;
- datorită depăşirii valorilor presiunii oncotice se ajunge la constituirea treptată a edemului pulmonar alveolar;
- sindrom de umplere alveolară:
  - pe fondul de hipotransparență difuză a câmpurilor pulmonare;
  - vizualizarea slabă a desenului vascular;
  - prezența elementelor de edem interstițial.
- opacitate localizată în regiunile hilare şi parahilare bilateral;
- delimitare difuză;
- **aspect în "aripi de fluture",** cu bronhograma aeriană prezentă;
- drenaj limfatic mai facil în "corticala pulmonară" hiperventilată, comparativ cu drenajul dificil din "medulara pulmonară";
- edemul pulmonar este simetric dar în unele situații poate fi şi asimetric, fiind în funcție de poziția bolnavului.

6.1.2.2. Hipertensiunea pulmonară arterială

- cauzată de afectarea versantului precapilar, cu creşterea rezistențelor vasculare la nivel arteriolar (apare un gradient de presiune crescut între sectorul arterial şi cel capilar al circulației pulmonare);
- creşterea rezistențelor vasculare-pulmonare periferice este cauzată fie de alterări primitive cardiovasculare, fie de alterări primitive pleuro-pulmonare;
- **alterări primitive cardiovasculare:**
  - valvulopatiile mitrale;
  - procesele arteritice;
  - procesele arteriosclerotice;
  - hipertensiunea pulmonară arterială primitivă;
  - cardiopatii congenitale cu şunt stânga-dreapta, cu debit mare şi evoluție îndelungată etc.
- **alterări primitive pleuropulmonare:**
  - bronhopneumopatia cronico-obstructivă;
  - fibrotoracele;
  - boli pulmonare difuze (granulomatoze, fibroze);
  - deformări toracice;
  - alte cauze de hipoventilație pulmonară.
- hipertensiune pulmonară arterială = valori peste 25 mm coloană de mercur a presiunii sistolice, sau de peste 15 mm coloană de mercur a presiunii medii;
- până la 50 mm coloană de mercur a presiunii medii - hipertensiune arterială pulmonară de grad moderat;
- peste 50 mm coloană de mercur - grad major de afectare;
- **examenul radiologic:**
  - hil accentuat, bogat, de tip arterial;
  - vase arteriale hilare dilatate, net conturate, bine vizibile;
  - trecere bruscă la un desen vascular periferic sărac realizând aspect de "hil amputat" (semnul lui Goodwin);
  - datorită calibrului îngustat vasele sunt slab vizibile, deoarece există o vasoconstricție arteriolară;
  - mantaua lui Felix lărgită;

- aspect de plămân hipertransparent cu hil accentuat = **semnul lui Westermarck**;
- bombare al arcului mijlociu al cordului (hipertrofia şi dilatarea camerei de ieşire a ventriculului drept), proporţională cu gradul presiunii din circulaţia pulmonară;
- indicele lui Chang:
  - măsurarea diametrului arterei pulmonare drepte;
  - normal 15-16 mm;
  - distanţa interpulmonară şi raportarea acesteia la diametrul transvers al cutiei toracice are drept valori normale 101 mm, respectiv sub 38%.
- indicele arterio-bronşic - normal raport unitar.

- semnele radiologice de hipertensiune pulmonară arterială apar de sine stătătoare în hipertensiunea arterială primitivă;
- dacă hipertensiunea este secundară, se suprapun peste semnele radiologice ale afecţiunii de bază.

6.1.2.3. Hipertensiunea pulmonară globală

- suprapunerea semnelor de hipertensiune pulmonară arterială cu cele din hipertensiunea pulmonară venoasă (hipertensiune mixtă).

6.1.2.4. Stenoza mitrală

- 50% din bolile valvulare (75% împreună cu formele asociate);
- determinată rar de altă cauză în afara reumatismului acut;
- infecţia reumatismală determină iniţial o insuficienţă orificială, instalarea stenozei făcându-se treptat în 2-4 ani de evoluţie a procesului infecţios;
- stenoza mitrală, ca şi insuficienţa mitrală, pure, sunt rarităţi, regula fiind asocierea, în tabloul general predominând una din ele;
- incidenţă mai mare la sexul feminin (70% din cazuri);
- suprafaţa orificiului mitral normal: 4-6 cm^2;
- valvulita marginală determină simfizarea valvulelor, care ulterior prin scleroză şi retracţie se transformă într-o pâlnie rigidă;
- diametrul orificiului se reduce şi poate scade până la 0,5 cm^2;
- tulburările hemodinamice importante apar la o suprafaţă mai mică de 1,5 cm^2;
- consecinţa imediată - creşterea sângelui restant în atriul stâng şi dilatarea atriului;
- dilatarea poate atinge volume mari, de 2-3 litri, mai ales când şi miocardul a fost afectat de procesul infecţios reumatismal, dând aşa numita "dilataţie anevrismală" a atriului;
- din cauza stenozării orificiului mitral, în timpul diastolei apare un obstacol la trecerea sângelui din atriu în ventricolul stâng;
- semn radiologic precoce şi de mare importanţă este **mărirea atriului stâng:**
  - vizibilă în PA, pe conturul drept şi/sau stâng;
  - în OAD prin opacifierea esofagului cu bariu;
  - în OAS şi în TS;
  - foarte rar pot exista stenoze mitrale cu atriul stâng normal radiologic (la începutul instalării stenozei o perioadă scurtă de timp 3-6-9 luni, după care atriul stâng apare mărit radiologic);
  - mărimea atriului stâng depinde nu numai de gradul stenozei ci şi de procesul reumatic grefat pe peretele atrial;
  - în stenoza mitrală pură atriul stâng este mărit de obicei de gradul I şi II;
  - toate cazurile cu fibrilaţie atrială au atriul stâng mărit radiologic.
- presiunea crescută în atriul stâng se repercută asupra circulaţiei pulmonare, în special pe sistemul venos, secundar şi pe arterele pulmonare ⇒ stază venoasă de diferite grade;
- în anumite limite, există o corelaţie între suprafaţa orificiului mitral şi gradul stazei venoase;

- există corelații între presiunea înregistrată în atriul stâng şi suprafața orificiului mitral:
    - orificiu peste 1,5 cm^2 presiunea în atriul stâng creşte la 15 mm Hg ;
    - 1 cm^2 - 20 mm Hg ;
    - sub 0,8 cm^2 - peste 25 mm Hg.
- pe măsura evoluției bolii apare secundar hipertensiunea arterială, hipertensiunea devenind globală;

Consecințele asupra circulației venoase :

- sângele din atriul stâng nu poate trece în totalitate în ventriculul stâng, la sfârşitul fiecărei sistole atriale rămânând o cantitate de sânge rezidual în atriu stâng;
- creşterea presiunii în atriul stâng determină creşterea presiunii în venele pulmonare, realizând staza pulmonară;
- după gradul stenozei, staza poate fi centrală, ulterior devenind şi periferică, în final determinând transudate interstițiale şi alveolare ("îmbibație seroasă").

Consecințe asupra circulației arteriale:

- rezistența în arborele arterial creşte reflex la o minimă reducere a orificiului mitral ;
- creşterea rezistenței arteriolare, sau aşa numitul "al doilea baraj" (care evită astfel edemul pulmonar), determină creşterea presiunii în artera pulmonară, deci o dilatare a arterei pulmonare şi ramificațiilor sale;
- repercusiunea firească se exercită asupra ventriculului drept care încărcat în regim de efort permanent, se măreşte ;
- umplerea ventriculului stâng fiind deficitară, ventriculul stâng devine hipoplazic.

Modificări radiologice:

A). Modificările cavităților cardiace

"configurația mitral-stenotică":

- rectitudinea sau bombarea arcului mjlociu:
    - datorată bombării urechiuşei stângi la acest nivel.
- micşorarea sau dispariția butonului aortic;
    - datorată bombării urechiuşei stângi în arcul mijlociu.
- scurtarea arcului inferior;
    - prin reducerea ventriculului stâng;
    - uneori este mai bine evidențiat în OAS.
- mărirea atriului stâng - cea mai importantă modificare radiologică:
    - dublu contur al marginii inferioare drepte;
        - apariția unui arc suplimentar dextroconvex care umple unghiul cardiovascular sau determină un aspect biarcuat al marginii drepte;
        - poate forma singur întreg arcul inferior drept până aproape de diafragm, pe care însă nu îl atinge - aceasta îl diferențiază de la început de un atriu drept mare;
        - pulsațiile sale sunt crescute; pe măsură ce dimensiunile sale sporesc, pulsațiile diminuă;
        - extrem de rar pulsațiile sale pot determina atrofii prin presiune la nivelul fețelor anterioare ale corpilor vertebrali toracici de vecinătate;
        - deplasează posterior şi spre dreapta esofagul; doar când este foarte mare, atriul stâng deplasează esofagul spre stânga;

- în formele de stenoză mitrală la limită, examinarea esofagului cu bariu este hotărâtoare, cu condiția ca esofagul să fie bine umplut cu pastă de bariu, în OAD; cu atenție se poate remarca amprenta discretă a atriului stâng;
- deplasează în sus bronşia primitivă stângă, aspect care se evidențiază mai bine în OAS;
- mărirea unghiului bifurcației traheei, apreciat în incidența PA, este consecința ascensionării bronşiei stângi; ca atare unghiul devine mai mare de 70^{o};
- cu elemente electrice mai ridicate la masa de comandă putem evidenția frecvent opacitatea proprie a atriului stâng, sumată de cea a atriului drept;
- în manevra Valsava se evidențiază mai bine lărgirea atriului stâng;
- sunt cazuri în care evidențierea unui atriu stâng cu dimensiuni moderat crescute nu se poate face decât în OAD cu bolnavul examinat în decubit;
- o apreciere fidelă asupra dimensiunilor atriului stâng nu putem efectua dacă examinăm bolnavul într-o singură incidență.

- calcificările valvulare - evidențiate numai în 10% din cazuri;
- mărirea ventriculului drept care:
  - survine tardiv;
  - se evidențiază mai bine în OAD.
- diametrul transvers se măreşte când survin dilatații ventriculare (a unuia sau ambilor ventriculi);
- extrem de rar şi după o evoluție îndelungată pot apare calcificări ale pereților atriului stâng.

B) Modificările circulației pulmonare

⇒ hipertensiune pulmonară în cele trei sectoare: venos, capilar şi arterial;

- **<u>hipertensiune pulmonară venoasă:</u>**
  - vene pulmonare normale sau îngustate în câmpurile pulmonare inferioare;
  - creşterea rețelei venoase în câmpurile pulmonare superioare (inițial în spațiul intercleidohilar, liniile Sylla);
  - dilatarea venelor în hil;
  - contur şters al regiunilor hilare;
  - modificarea unghiului cardio-frenic drept;
- **<u>hipertensiunea pulmonară capilară:</u>**
  - ştergerea netității contururilor desenului pulmonar prin estompare perivasculară;
  - aspect reticular în lobii pulmonari inferiori (linii Kerley C);
  - diminuarea transparenței bazelor pulmonare;
  - prezența liniilor Kerley A şi B ce traduc imibiția interstițială a septurilor perilobulare;
  - îngroşarea scizurilor interlobulare;
  - obliterarea sinusului costofrenic drept;
- **<u>hipertensiunea pulmonară arterială;</u>**
  - bombarea arterelor pulmonare sau rectitudinea lor ; când bombarea este deosebit de mare, cu aspect fusiform, anevrismal, se presupune coafectarea reumatismală a pereților arterei pulmonare;
  - arterele pulmonare sunt largi juxtahilar ; rotind pacientul în OAD se accentuează proeminența arcului mijlociu ; dacă bombarea este mai mare în OAS, ea aparține atriului stâng mărit.
  - dilatarea arterelor pulmonare în lobii superiori;
  - îngustarea arterelor pulmonare în lobul mediu, în lobii inferiori şi lingula;
  - sinuozitatea arterelor pulmonare mici;

- diminuarea vascularizaţiei periferice a câmpurilor pulmonare;
- aspectul de aşa zisă "amputare" a hilurilor.

- dezechilibrele hemodinamice care apar periodic la mitrali, determină:
  - variabilitatea aspectului pulmonar;
  - estomparea desenului pulmonar;
  - accentuarea stazei bazale.
- transsudatele alveolare, determină:
  - opacităţi nodulare confluente;
  - aspect bronhopneumonic;
  - dispuse bazal, perihilar, şi juxtascizural;
- revărsatele sanguine repetate în alveole produc:
  - fibroză reactivă sub formă de focare miliare (hemosideroză);
  - deşi tipică, nu apare decât la 3-5 % din mitrali;
  - aspect asemănător opacităţilor miliare din tuberculoză şi histoplasmoză;
  - situate mai mult la baze;
  - nu confluează;
  - calcificările intrapulmonare de dimensiuni inegale situate bazal diferenţiază histoplasmoza de hemosideroza mitralilor.
- angiocardiografia - evaluare mai exactă a gradului stenozei mitrale;
- necesare radiografii în cel puţin două incidenţe;
- se poate observa:
  - distensia ventricului drept;
  - bombarea în diastolă a septului interventricular spre stânga;
  - creşterea diametrului arterei pulmonare;
  - modificarea minimă între sistolă şi diastolă a atriului stâng;
  - ventriculul stâng apare mic;
  - 1/3 din cazurile de boli mitrale coexistă leziuni aortice bine evidenţiate angiocardiografic.
- situaţii în care există stenoză mitrală fără ca radiologic să se evidenţieze o configuraţie mitrală a cordului:
  - când poziţia joasă a diafragmului împiedică rotarea cordului spre stânga, ceea ce face ca atriul stâng să nu ajungă să se proiecteze marginal pe conturul drept, iar artera pulmonară nu proemină;
  - când diafragmul are o poziţie prea înaltă se accentuează arcul mijlociu, mascând modificările tipice stenozei mitrale;
  - cordurile mici, hipoplastice nu permit evidenţierea unui atriu stâng mare, datorită umplerii sale reduse;
  - asocierea cu alte leziuni, cel mai derutantă fiind hipertensiunea arterială care poate surveni la mitralii vârstnici.
- cazuri în care putem evidenţia o configuraţie mitrală fără să existe vreo leziune valvulară:
  - adolescenţi cu torace înalt, plat şi spate drept la care rotirea cordului spre stânga determină o bombare a arcului mijlociu;
  - chiar auscultatoric se percep sufluri din cauza unor condiţii particulare de transmitere a sunetelor, ceea ce măreşte confuzia;
  - examenul cu bariu al esofagului nu evidenţiază amprenta atriului stâng mărit.

Complicaţii:

- **edemul pulmonar acut**:
  - dezechilibru între cantitatea de sânge trimisă de ventriculul drept la pulmon şi posibilitatea de ajungere a sângelui în ventricului stâng;
  - descompunere a micii circulaţii.

- **tromboza arterială şi venoasă pulmonară :**
  - infarcte de dimensiuni reduse;
  - nu au expresie radiologică pe radiografia standard, ci doar traducere angiografică şi scintigrafică;
  - în urma infarctelor se pot dezvolta anevrisme arterio-venoase.
- **insuficienţa ventriculară dreaptă:**
  - ventriculul drept se măreşte progresiv spre stânga, încât cea mai mare parte din arcul inferior stâng aparţine acestuia;
  - unghiul cardiofrenic drept devine obtuz;
  - baza cordului pe diafragm se măreşte;
  - pulsaţiile marginale sunt reduse;
  - cordul îşi modifică mult forma cu respiraţia şi la trecerea în decubit, aceasta denotând o consistenţă flască miocardului;
  - la mărirea cordului participă de obicei şi un revărsat pericardic, greu de demonstrat radiologi;
  - decompensarea cordului drept determină reducerea stazei din mica circulaţie, fără ca aspectul plămânilor să revină la normal; concomitent hemidiafragmul drept ascensionează, iar vena cavă superioară se dilată.

Examenul radiologic pulmonar

- rol esenţial şi în diagnosticul funcţional al bolii;
- permite evidenţierea decompensării înaintea apariţiei semnelor clinice, precum şi retrocedarea ei;
- aprecierea circulaţiei pulmonare: edem interstiţial cronic (aspect reticular) şi edem alveolar acut;
- în stenoza mitrală cu evoluţie lungă se mai poate constata la nivelul plămânului hemosideroza pulmonară:
  - aspect miliar;
  - opacităţi intense, bine delimitate;
  - diseminate în ambele câmpuri pulmonare cu aglomerare hilară şi perihilară;
  - diagnosticul diferenţial al aspectului miliar:
    - tuberculoza miliară - micronodulii sunt diseminaţi egal în ambele câmpuri pulmonare şi sunt asociaţi cu leziuni bacilare;
    - silicoza - nodulii sunt diseminaţi în câmpurile pulmonare cu aglomerare în porţiunile mijlocii;
    - cancerul miliar - nodulii sunt diseminaţi în ambele câmpuri pulmonare cu aglomerare mai mare bazală etc.
- interstiţiul pulmonar în condiţii de stază prelungită devine sediul unor calcificări heterotope:
  - opacităţi de intensitate mare, asemănătoare, cu structură osoasă;
  - diferite dimensiuni;
  - inegal diseminate, mai frecvente în jumătăţile inferioare;
- creşterea presiunii în circulaţia pulmonară ⇒ artera pulmonară apare mărită ⇒ bombarea arcului mijlociu stâng;
- cu timpul, ventriculul drept se măreşte;
- mărirea ventricului drept se apreciază în poziţiile cunoscute (PA, OAD, profil stâng);
- ventricolul drept hipertrofiat ⇒ rotaţia orară a cordului, contribuind la determinarea configuraţiei cardiace;
- amplitudinea pulsaţiilor ventriculare creşte;
- ventriculul stâng, lucrând cu o cantitate mai mică de sânge se atrofiază (atrofie brună a miocardului);
- radiologic, apare micşorat;

- arcul inferior stâng, în PA, este mai mic în lungime şi bombează mai puţin în câmpul pulmonar;
- în OAS, arcul posterior are convexitate pronunţată în partea superioară (atriul stâng mărit), iar partea inferioară este aproape rectilinie ⇒ spaţiul retrocardic mărit în partea sa inferioară;
- ventricolul stâng discret mărit în stenoza mitrală pură:
  - coexistenţa unei insuficienţe mitrale minime care nu poate fi diagnosticată clinic;
  - ventricolul stâng este împins de către ventricolul drept mărit şi nu se pot aprecia exact dimensiunile fiecărui ventricul.
- calcifierile valvulei mitrale:
  - rare la bolnavii sub 30 ani;
  - calcifierile accentuate au importanţă clinică;
  - se evidenţiază la radioscopia televizată în PA şi OAS;
  - se recunosc după localizare, formă şi mai ales după mişcările sincrone cu pulsaţiile cardiace.
- calcifierile atriului stâng - frecvente în stenoză mitrală cu fibrilaţie atrială.

DE RETINUT : Aspectul radiologic al stenozei mitrale:

- **incidenţă de faţă sau PA:**
  - **modificări ale circulaţiei pulmonare;**
  - **micşorarea butonului aortic, produsă de rotaţia cordului de la dreapta spre stânga, bombarea conului şi trunchiului arterei pulmonare şi reducerii cantităţii de sânge din aortă;**
  - **umplerea sau bombarea golfului cardiac, produsă de dilatarea trunchiului arterei pulmonare şi măririi ventricolului drept;**
  - **aplatizarea şi scurtarea arcului inferior stâng, ca urmare a atrofiei ventricolului stâng - acesta poate fi nemodificat;**
  - **atriul stâng mărit, vizibil pe marginea dreaptă unde poate să realizeze dublu contur excentric şi concentric;**
  - **mărirea urechiuşei stângi cu modificarea golfului cardiac, vizibilă pe conturul stâng pe porţiunea inferioară a arcului mijlociu;**
  - **modificarea traiectului esofagului datorită amprentei de diferite grade de mărime produse de atriul stâng mărit;**
  - **deschiderea unghiului de bifurcaţie al traheei datorită atriului stâng mărit care produce orizontalizarea bronhiei stângi.**
- **incidenţa OAD:**
  - **poziţia de elecţie pentru aprecierea măririi atriului stâng;**
  - **aprecierea măririi trunchiului pulmonar;**
- **incidenţă OAS:**
  - **mărirea atriului stâng;**
  - **orizontalizarea bronşiei stângi prin atriul stâng mărit;**
  - **mărirea ventricolului drept;**
  - **modificările ventricolului stâng.**

- **incidenţă de profil stâng:**
  - **mărirea atriului stâng;**
  - **mărirea ventricolului drept;**
  - **aprecierea modificărilor ventricolului stâng.**

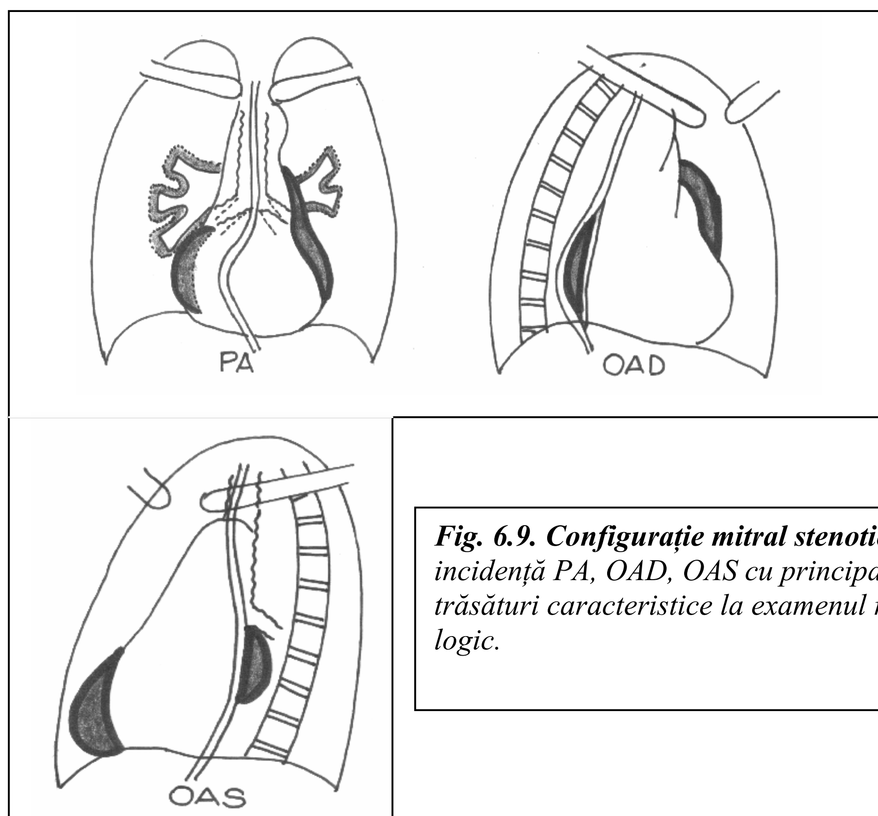


Fig. 6.9. Configurație mitral stenotică *în incidență PA, OAD, OAS cu principalele trăsături caracteristice la examenul radiologic.*

6.1.2.5. Insuficiența mitrală (reumatismală)

- de obicei combinată cu stenoza, ceea ce face ca să fie prezente majoritatea modificărilor stenozei mitrale, la care se adaugă:
- mărirea ventricolului stâng:
  - se dezvoltă spre stânga;
  - își rotunjește conturirile;
  - inițial se dezvoltă posterior și deci este vizibil în OAS, formând jumătate din suprafața anterioară a cordului;
  - diametrul transvers este mare; la acesta contribuie atât mărirea ventriculului stâng, cât și a ventriculului drept.
  - cu toată mărirea ventriculului stâng, nu se realizează o configurație aortică deoarece:
    - cordul se rotează spre dreapta și ca atare ventriculul drept este deplasat spre dreapta și în sus ; calea de ieșire a acestuia proemină în arcul mijlociu și ca atare golful nu va fi adâncit;
    - arcul mijlociu este șters prin atriul stâng mare și prin conul arterei pulmonare care devine marginal;
    - mărirea ventricolului stâng se realizează mai mult în sens vertical și anteroposterior.
- atriul stâng se mărește spre dreapta, în sus și posterior;
- deplasează esofagul spre dreapta și posterior;
- arterele pulmonare sunt largi până apare insuficiența cordului drept;
- atriul stâng este și pare mai mic decât în stenoza mitrală deoarece:
  - insuficiența valvulară evită umplerea excesivă;
  - prin dezvoltarea ventriculului stâng, cordul se rotează spre dreapta;
  - ⇒ atriul stâng nu apare așa de frecvent marginal drept.
- atriul stâng are pulsații ample care alternează cu cele ale atriului drept, expresie a distensiei

pereților prin sângele expulzat în timpul sistolei ventriculare spre atriul stâng;

- regurgitarea mitrală se poate asocia defectelor valvulare aortice sau hipertensiunii arteriale;
- consecințele defectului valvular (dinamic):
  - venele pulmonare se dilată în regiunea perihilară;
  - ventriculul stâng se măreşte prin creşterea umplerii diastolice;
  - staza şi creşterea presiunii în mica circulație determină mărirea arterelor pulmonare;
  - conul pulmonarei proemină;
  - staza pulmonară este mai redusă decât în stenoza mitrală;
  - decompensarea o recunoaştem când ventriculul drept este apreciabil mărit (vizibil în OAS);
  - insuficiența cordului drept descarcă mica circulație reducând staza pulmonară;
  - insuficiență tricuspidiană relativă (sau pulmonară);
  - revărsatul pericardic, ca şi în stenoza mitrală decompensată, contribuie la aspectul mărit al opacității cordului.
- diagnostic diferențial între stenoza şi insuficiența mitrală trebuie făcut cu atenție!
- diferențierea lor sau gradul de participare al fiecăreia când cele două afecțiuni coexistă, este destul de dificil de stabilit;
- **examenul radiologic clasic:**
  - precizează modificările dimensionale ale fiecărei cavități;
  - prezența calcificărilor valvulare;
  - modificările marilor vase şi ale circulației pulmonare;
- teleradiografia:
  - evidențiază mărirea atriului stâng, aspect tipic stenozei mitrale;
  - aprecierea dimensiunilor ventriculului stâng (în incidență postero-anterioară şi laterală);
  - mărire peste 15 mm a ventriculului stâng, posterior de cava inferioară, în inspir profund, atestă existența în acelaşi timp a unui grad de insuficiență mitrală;
  - proeminarea posterioară a conturului cordului în incidența laterală poate fi dată numai de ventriculul stâng, ci şi de cel drept, care deplasează posterior acest contur;
- calcificările valvulare se evidențiază, uneori, cu dificultate;
- observate mai des în leziunile combinate, decât în stenoza pură;
- în stenoza mitrală pură pulsațiile aortei au adesea intensitate mai redusă;
- hemosideroza pulmonară este mai frecventă în stenoză decât în insuficiență mitrală.

Este mai corect să vorbim de cord mitral cu predominența stenozei sau insuficienței, decât de la început de o formă pură.

6.1.2.6. Stenoza aortică

- bolile valvulare aortice - 15-20% din leziunile valvulare dobândite, în 25% din cazuri fiind combinate cu leziuni mitrale;
- repartiția pe sexe 3/1 în favoarea sexului masculin;
- **cauzele principale** care duc la apariția lor:
  - **infecția reumatismală ;**
  - **infecția luetică ;**
  - **arterioscleroza ;**
  - **endocardita acută şi subacută bacteriană ;**
  - **traumatismele toracice ;**
  - **cauze de natură congenitală.**
- în urma procesului inflamator reumatismal, valvulele fuzionează şi se sclerozează provocând stenoză:

    - supravalvulară;
    - valvulară;
    - subvalvulară.
- cea mai frecventă stenoză este cea supravalvulară;
- dacă valvulele se sclerozează şi se retractă, se dezvoltă o insuficienţă aortică;
- cele două leziuni se asociază în grad diferit;
- insuficienţa este de 5 ori mai frecventă decât stenoza, modificările cordului fiind cu atât mai pronunţate, cu cât insuficienţa domină mai mult;
- insuficienţa valvulară determină la fiecare diastolă ventriculară reîntoarcerea unei cantităţi de sânge din aortă, care se adaugă cantităţii normale care vine din AS ⇒ dilatarea VS;
- trecerea de la dilatare la hipertrofie este dificil de apreciat;
- apariţia insuficienţei valvulare mitrale cu dilatarea AS, conduce la dilatare;
- hipertrofia VS în timp ⇒ lărgirea orificiului atrio-ventricular stâng (care devine insuficient) ⇒ condiţiile unei insuficienţe mitrale ⇒ reflux în sistola ventriculară ⇒ suprasolicitarea VS ⇒ mitralizare a cordului aortic;
- insuficienţă mitrală ⇒ hipertensiune arterială (cu toate consecinţele ei);
- decompensarea VS ⇒ edem pulmonar, acumulare de lichid pleural, dilatarea cordului drept ⇒ instalarea insuficienţei cardiace globale ⇒ deces înainte să se producă adaptarea cordului drept;
- stenoza aortică nu are aceleaşi consecinţe ca insuficienţa; munca ventriculului stâng este îngreunată de dificultatea expulziei sângelui în sistolă, printr-un orificiu îngustat spre aortă;
- ⇒ hipertrofie a miocardului;
- când miocardul nu mai poate face faţă prin efortul contractil cantităţii de sânge din ventricul ⇒ dilatarea (se dilată orificiul atrio-ventricular şi atriul stâng);
- ⇒ repercursiuni asupra circulaţiei pulmonare ⇒ dilataţia cordului drept;
- stenoza aortică este mult mai bine suportată decât insuficienţa, bolnavii ajungând la vârste destul de înaintate.

Aspect radiologic:

⇒ ***<u>"configuraţie aortică"</u>***

- dată de dilataţia ventriculului stâng al cărui vârf se rotunjeşte;
- pulsaţii ample pe contururi;
- golful adâncit;
- butonul aortic proemină mult.

- **examenul radiologic** evidenţiază:
    - creşterea diametrului transvers şi convexităţii ventriculului stâng;
    - radioscopia contribuie puţin la diagnostic, doar calcificările valvulare dau certitudine diagnostică de stenoză:
        - calcificările sunt în procent dublu la bărbaţi;
        - rar se produc sub vârsta de 20 de ani;
        - incidenţă 85%.
    - mărirea atriului stâng, congestia vasculară pulmonară şi dilatarea ventricolului drept sunt modificări care fac diagnosticul mai dificil;
    - mărirea atriului stâng - în 30% din stenozele aortice;
    - dilatarea aortei, poststenotic:
        - observată mai ales în porţiunea inferioară a conturului drept al cordului;
        - dilatarea aortei poststenotic - frecvenţă de 70% în tipul subvalvular, 70% la stenozele valvulare congenitale şi 84% la cele dobândite;
        - dilatarea aortei în stenoză este, în general, mai redusă faţă de cea întâlnită în insuficienţă, iar raportată la dimensiunile cordului, pare mică;

- cineangiocardiografia poate diferenția diferitele tipuri de stenoză aortică;
- cateterizarea aortei ascendente evidențiază stenoza valvulară, putându-se face totodată măsurători exacte ale dimensiunilor şi ale gradientelor de presiune consecutiv alterărilor valvulare;
- angiocardiografia:
  - poate explica o stază în marea circulație, fără existența unei insuficiențe cardiace drepte = **sindromul BERNHEIM**;
  - relevă proeminarea ventriculului stâng în cel drept, reducându-i acestuia debitul.
- în leziunile combinate (stenoză cu insuficiență), amploarea configurației aortice este determinată de:
  - proeminența uneia sau alteia din leziuni;
  - gradul lor;
  - stadiul evolutiv;
  - momentul în care este investigată boala aortică.

Diagnostic diferențial :

- **cordul hipertensivilor:**
  - ne interesăm întotdeauna de valorile maxime şi minime ale tensiunii;
  - calcificările valvulare sunt tranşate pentru diagnosticul de leziune reumatică.
- **coarctația de aortă:**
  - eroziunile costale;
  - diferența tensională între membrul superior şi inferior;
  - circulația vasculară de anastomoză, de la nivelul toracelui.

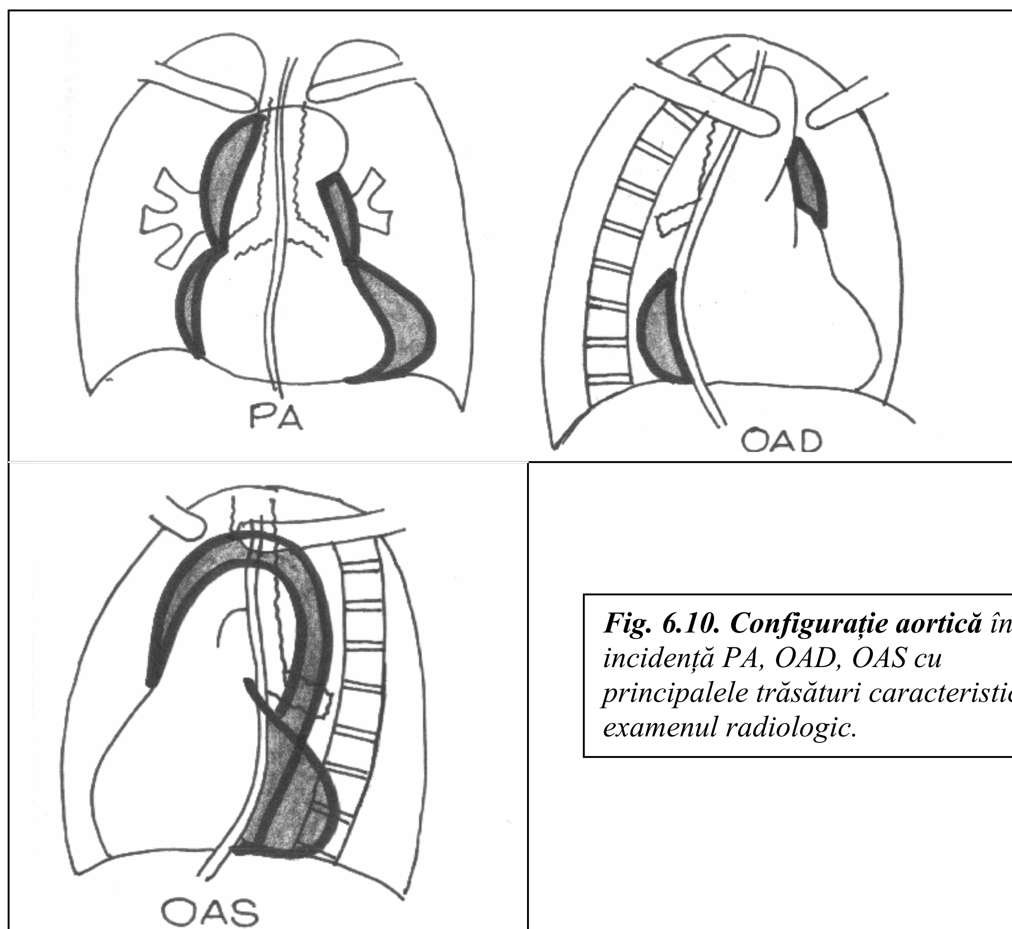


***Fig. 6.10. Configurație aortică** în incidență PA, OAD, OAS cu principalele trăsături caracteristice la examenul radiologic.*

- dilatația cordului dată de boli coronariene:

  - aproape imposibil de diferențiat de leziunile aortice, afară de cazurile în care evidențiem calcificări miocardice sau anevrisme miocardice post-infarct.
- **anemii severe şi pericardite** (uşor de diferențiat).

6.1.2.7. Insuficiența aortică

- vârful cordului este deplasat inferior şi extern putând ajunge în incidența PA până la peretele lateral toracic;
- aorta ascendentă proemină prin alungire şi dilatare; este mai mare în insuficiențele aortice luetice asociate de obicei cu aortite luetice;
- butonul aortic proemină contribuind împreună cu ventriculul stâng mărit la adâncirea golfului;
- radioscopic, cordul prezintă mişcări de balansare; acest aspect este determinat de alternarea contracțiilor puternice ale ventriculului stâng şi golirea rapidă a aortei;
- mărirea atriului stâng, supraîncărcarea vasculară pulmonară şi dilatarea ventriculului drept apar după ce valvula mitrală devine insuficientă;
- staza pulmonară este cu atât mai mare cu cât ventriculul stâng este mai insuficient şi ventriculul drept mai eficient;
- decompensarea dreaptă reduce staza.

6.1.2.8. Bolile valvulare tricuspidiene

- ca leziuni unice sunt rarități şi au caracter congenital (diagnosticul este necroptic);
- nu există forme dobândite şi izolate de afectare tricuspidiană;
- sunt întotdeauna combinate cu boli valvulare mitrale sau aortice;
- când există, cel mai frecvent este vorba de insuficiență relativă survenită în decompensările cordului drept;
- deosebirea dintre insuficiența şi stenoza tricuspidiană nu se poate face prin examenul radiologic clasic;
- nu există modificări radiologice caracteristice; "configurația tricuspidiană" nu este patognomonică:
  - rotunjirea arcului inferior drept;
  - mărirea diametrului transvers drept;
  - transparența exagerată a câmpurilor pulmonare prin reducerea curentului circulator pulmonar;
  - staza în marea circulație.
- 3/4 sunt insuficiențe.

Aspect radiologic:

- atriul drept şi ventriculul drept mărite determină bombarea spre dreapta a cordului, aspectul globulos asemănându-se cu cel din pericardita exudativă;
- vena cavă superioară se destinde şi radioscopic se pot decela pulsațiile sale;
- asemenea pulsații se remarcă şi la trunchiul venos brahio-cefalic;
- hemidiafragmul drept este ridicat prin hepatomegalie şi uneori opacitatea hepatică este pulsatilă;
- staza pulmonară de obicei nu există, iar când este prezentă este foarte redusă - diferențiază valvulopatiile tricuspidiene de afecțiunile congenitale în care există o mărire a cordului spre dreapta, dar cu hipervascularizație pulmonară;
- angiocardiografia furnizează date utile în diagnosticul diferențial;
- exclude pericardita exudativă, tumorile pericardice sau masele tumorale mediastinale situate în vecinătatea marginii atriului drept;
- cateterismul evidențiază un gradient considerabil de presiune între atriul şi ventriculul drept în timpul sistolei ventriculare.

6.1.2.9. Bolile valvulare asociate (mitrală + aortică + tricuspidiană)

Reguli generale orientative:

- sistemul valvular care produce principala tulburare hemodinamică, determină configurația cordului;
- configurația mai depinde şi de valvula care a fost mai întâi afectată şi de vechimea bolii;
- asocierea valvulopatiilor nu înseamnă o sumare a modificărilor descrise la fiecare entitate în parte;
- în asocierea stenoză mitrală – insuficiență aortică, configurația este în ansamblu mitrală, doar butonul aortic este mai mare şi pulsațiile ample ale aortei fac diagnosticul cert;
- **dacă ventricolul stâng este mai mare şi atriul stâng nu, este posibil ca modificarea aortică să fi fost prima;**
- **dacă atriul stâng este mai mare şi ventricolul stâng uşor mărit, este posibil ca leziunea mitrală să fie mai veche;**
- **dacă valvula mitrală este calcificată, atunci ea a fost sigur prima afectată;**
- **asocierea stenoză mitrală – stenoză aortică determină o configurație mitrală;**
- **asocierea stenoză mitrală – hipertensiune arterială determină o configurație mitrală;**
- **când la un cord cu leziune valvulară aortică se instalează o leziune mitrală, configurația este aortică;**
- **aspectul este similar cordului aortic mitralizat, dar acesta traduce, de regulă un cord decompensat, uşor de recunoscut;**
- cordul mitro-aortic realizează o imagine apropiată de cordul pulmonar cu hipertensiune arterială, dar lipseşte atriul stâng mare;
- alterările trivalvulare (mitrală, aortică şi tricuspidiană) determină un cord global mărit, sferic, cu pediculul vascular scurt, aspect greu de diferențiat la început de revărsatul pericardic;
- pentru diferențiere căutăm să evidențiem înăuntru marginii drepte a cordului atriul stâng, sub forma dublului contur;
- în aceste cazuri esofagul este deplasat spre dreapta şi posterior;
- arterele pulmonare sunt destinse şi foarte pulsatile;
- toate cavitățile cordului apar mărite;
- hemidiafragmul drept are poziție înaltă;
- când există insuficiență cardiacă, diferențierea radiologică a celei de origine miocardică de cea valvulară este imposibilă.

6.1.2.10. Examenul radiologic în cordul operat

- valvulopatiile beneficiază de tratamentul chirurgical, practicându-se trei procedee chirurgicale :
  - lărgirea orificiului atrio-ventricular stâng (comisurotomie);
  - plastii;
  - înlocuiri.
- comisurotomia:
  - eficientă în unele stadii ale stenozei mitrale şi tricuspidiene;
  - fără rezultate notabile în leziunile valvulare aortice.
- plastiile cu ajutorul homogrefelor şi heterogrefelor:
  - predispun la infecții, alterări, degradări, intoleranțe.
- protezele valvulare artificiale:
  - utilizate pentru toate orificiile valvulare stenozate sau insuficiente.

Examenul radiologic
- stabileşte locul protezei;
- felul şi tipul acesteia;
- modalitatea de funcționare;
- pune în evidență eventualele complicații care pot surveni: dezinserții, tromboze, alterări şi defecțiuni ale părților protezei etc.

6.2. Insuficiența cardiacă

- manifestare patologică în care performanța cardiacă alterată este în mod primar responsabilă de imposibilitatea inimii de a menține în limite fiziologice debitul cardiac, corespunzător cu necesitățile metabolice ale organismului;
- se distinge:

I. insuficiența cardiacă hemodinamică;
II. insuficiența cardiacă dismetabolică;

6.2.1. Insuficiența cardiacă hemodinamică
- sub raport funcțional poate fi :
  - compensată: debitul cardiac se menține la un nivel normal prin intrarea în funcțiune a mecanismelor compensatorii;
  - decompensată: debitul cardiac scade în pofida activității maxime a mecanismelor adaptative.
- tulburări primare cardiace şi primare periferice stau la baza etiologiei insuficienței cardiace hemodinamice;
- alți factori etiologici importanți:
  - tulburările primare cardiace;
  - leziunile endocardice valvulare urmate de tulburarea consecutivă a dinamicii circulatorii;
  - apariția leziunilor miocardice şi pericardice.
- tulburarea consecutivă a dinamicii circulatorii o întâlnim în:
  - stenoza mitrală;
  - insuficiența mitrală;
  - stenoza aortică;
  - insuficiența aortică.
- leziunile miocardice pot să fie de origine:
  - reumatismală - dau naştere la procese inflamatorii difuze;
  - infecțioasă - produc leziuni degenerative;
  - ischemică - produc fibroză miocardică;
  - mecanică.
- leziunile pericardice ⇒ împiedicarea umplerii ventriculară + scăderea posibilității de destindere cardiacă ⇒ insuficiență cardiacă.
- tulburările primare periferice - cauzate de:
  - leziuni metabolice tisulare;
  - scurtcircuitări arteriovenoase;
  - stări de hipovolemie;
- produc tulburări metabolice tisulare:
  - anemiile;
  - boala Beri-Beri;
  - toxicoza.
- scurtcircuitările arteriovenoase apar în:
  - anevrisme arteriovenoase:

  - boala Paget.
- după disproporția dintre transportul de sânge arterial spre periferie şi aportul venos distingem:
  - insuficiența cardiacă anterogradă;
  - insuficiența cardiacă retrogradă.
- mecanismele compensatoare cu caracter permanent îşi găsesc expresie în:
  - hipertrofia cardiacă;
  - dilatația cardiacă.
- hipertrofia cardiacă este un mecanism compensator pentru că:
  - apare în condiții care tind să modifice funcționalitatea inimii;
  - se localizează la cavitățile inimii care suferă din cauza acestor modificări;
  - după dezvoltarea sa funcția inimii revine la normal.
- hipertrofia cardiacă apare în toate condițiile în care inima trebuie să presteze timp îndelungat un lucru mecanic sporit;
- supraîncărcarea de presiune (sistolică) survine în:
  - stenoza aortică;
  - HTA;
  - hipertensiunea pulmonară;
  - coarctația aortei.
- supraîncărcarea de volum survine în:
  - insuficiențe valvulare;
  - defecte septale.
- suprasolicitarea de presiune şi volum survine în bolile cianogene (tetralogie Fallot, complex Einsenmenger);
- abordarea hipertrofiei cardiace:
  - anatomic: creştere în greutate a cordului, atât în întregime cât şi a masei individuale miocardice;
  - biochimic: creşte cantitatea de proteine şi de acid ribonucleic, precum şi raportul dintre ARN şi ADN ⇒ sinteză accelerată de proteine, consecutiv cu creşterea masei miocardice;
  - funcțional: alungirea şi îngroşarea fibrelor creşte forța de contracție prin mărirea suprafeței de schimb şi prin intensificarea proceselor metabolice;
  - hemodinamic: tensiunea necesară travaliului cardiac se împarte la un număr mai mare de elemente contractile, revenindu-i fiecăreia o sarcină mai mică.
- ⇒ hipertrofia poate fi concentrică sau excentrică;
- hipertrofie concentrică:
  - suprasolicitare de presiune;
  - creşte mult grosimea peretelui ventricular;
  - miocardul funcționând ca o pompă de presiune.
- hipertrofie excentrică:
  - suprasolicitare de volum;
  - peretele ventricular creşte puțin;
  - miocardul funcționează ca o pompă de volum.
- dezavantajul hipertrofiei: în timp ce miofibrilele cresc ca volum şi număr, circulația nu se modifică ⇒ angina pectorală;
- hipertrofia - eficiență limitată în timp, deoarece suprasolicitarea miocardului fiind permanentă, atât în repaus cât şi în efort, se ajunge cu timpul la dilatație;
- dilatația cardiacă miogenă se instalează în mod compensator, lent şi progresiv, în cardiopatii;
- anatomic dilatația = creştere în volum a inimii prin alungirea fibrelor miocardului;
- funcțional ⇒ creşterea forței de contracție, în mod proporțional cu volumul de umplere (legea lui Starling);

- dacă diametrele interioare ale cavității ventriculare cresc, intervine relația Laplace care stabileşte că pentru aceeaşi presiune într-o cavitate mai mare, este nevoie de o tensiune net mai mare a peretelui ⇒ cheltuiala de energie este superioară celei pe care o utilizează inima normală pentru a atinge acelaşi debit cardiac;
- în bolile cardiace eficiența dilatației este limitată deoarece cu timpul devine pasivă şi astfel randamentul scade treptat;
- insuficiența cardiacă apare când dilatarea atinge limita capacității sale de a compensa;

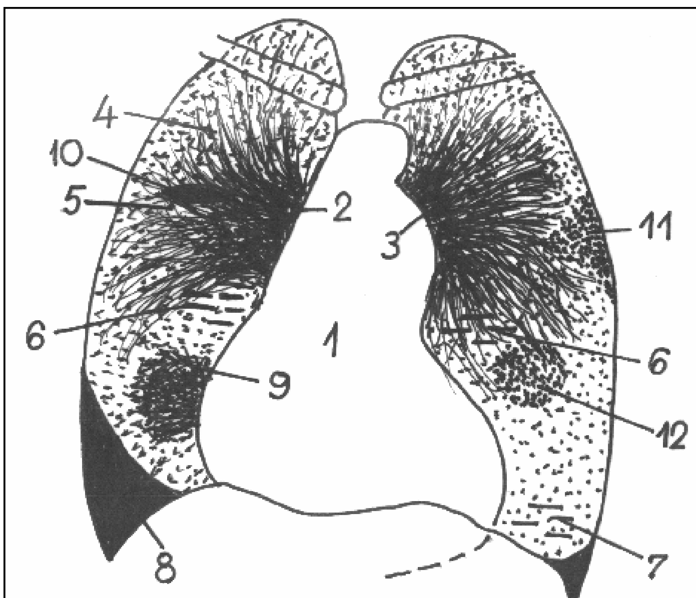


Fig. 6.11. Principalele semne radiologice ale insuficienței cardiace (după Silber şi Katz):
1- cardiomegalie, 2- dilatarea venei cave superioare, 3- dilatarea vaselor hilare, 4- hipervascularizație, 5- hipotransparență difuză pulmonară, 6- benzi Kerley A, 7- benzi Kerley B, 8- transudat pleural la baze, 9- transudat în porțiunea inferioară a scizurii oblice, 10- transudat în scizura orizontală, 11- infarct pulmonar, 12- hemosideroză.

- compensarea s-ar putea obține printr-o nouă creştere în volum (hipertrofie) eventualitate în care posibilitatea unui supliment de dilatație compensatoare este din ce în ce mai anevoioasă din cauza insuficienței coronariene existente ⇒ mecanism de cerc vicios ⇒ insuficiență cronică decompensată.

6.2.2. Insuficiența cardiacă dismetabolică

- expresia scăderii forței de contracție a miocardului, fără supraîncărcare prealabilă, consecutiv tulburărilor de ordin energetic determinate de procese ischemice, inflamatorii sau dismetabolice;
- mai degrabă consecința hemodinamicii modificate din cursul bolilor respective decât urmarea leziunilor miocardice primare.

6.3. Bolile pericardului

6.3.1. Anatomie radiologică

- foița pericardică internă (sau viscerală) înveleşte întreg cordul până la rădăcina marilor vase;
- foița pericardică externă (sau parietală) fixează cordul în torace, stratul său fibros extern fiind legat de centrul tendinos al diafragmului, de peretele toracic şi pleura mediastinală;
- limita superioară a pericardului la examinarea în PA:
    - porneşte de la marginea inferioară a venei cave superioare deasupra vărsării sale în AD;
    - merge apoi în sus, având punct maxim pe aorta ascendentă la 1-2 cm sub emergența trunchiului brahiocefalic;
    - coboară spre artera pulmonară, care este învelită în pericard până la nivelul inserției ligamentului Botallo.

- posterior, marginea pericardului corespunde zonei cuprinse între pereții posteriori ai celor două vene cave şi emergențele venelor pulmonare de pe fața posterioară a AS;
- grăsimea pericardică poate fi identificată în unghiurile cardio-diafragmatice, ca zonă cu opacitate mai redusă decât cea a cordului - cel mai bine se observă în vecinătatea vârfului;
- stratul de grăsime pericardică este mai pronunțat la obezi;
- în absența revărsatului pericardic, grăsimea pericardului şi marginea pericardului au mişcare sincronă, cu amplitudine egală;
- în cazurile cu pericardită exudativă, se poate evidenția stratul adipos epicardic, lichidul situându-se între pericard şi această grăsime.

6.3.2. Absența parțială a pericardului

- malformație congenitală;
- localizată mai ales în partea stângă a cordului.

Radiologic:

- modificarea conturului cardiac în stânga $\Rightarrow$ angulație netă între butonul aortic şi artera pulmonară;
- artera pulmonară deosebit de proeminentă;
- mobilitate anormală a cordului în decubit lateral stâng;
- pulsații pe conturul lipsit de pericard deosebit de accentuate (în zona conului pulmonarei);
- diagnosticul este punctat prin tomografie (se evidențiază pericardul întrerupt lipsă);

6.3.3. Pericardita exudativă

- mărire generalizată a imaginii cordului determinată de un exces de conținut lichidian care depăşeşte cantitatea normală de 10-50 ml;
- radiografic aspectul cordului se modifică după ce s-au acumulat minim 300 ml lichid;
- natura lichidului:
  - exudat seros;
  - exudat sero-fibrinos;
  - exudat hemoragic;
  - exudat purulent.
- revărsatul serofibrinos este întâlnit în:
  - pericardita TBC;
  - reumatism acut;
  - boală lupică.
- revărsatul hemoragic poate apare:
  - după traumatisme;
  - discrazii sanguine;
  - tumori pericardice primitive şi secundare.
- transudatul este prezent în:
  - insuficiențe circulatorii;
  - sindroame edematoase generalizate;
  - disproteinemii.
- caracteristic pericarditelor exudative - transparență pulmonară normală sau chiar crescută;
- dacă apar modificări ale câmpurilor pulmonare, evoluția traduce decompensare cardiacă;

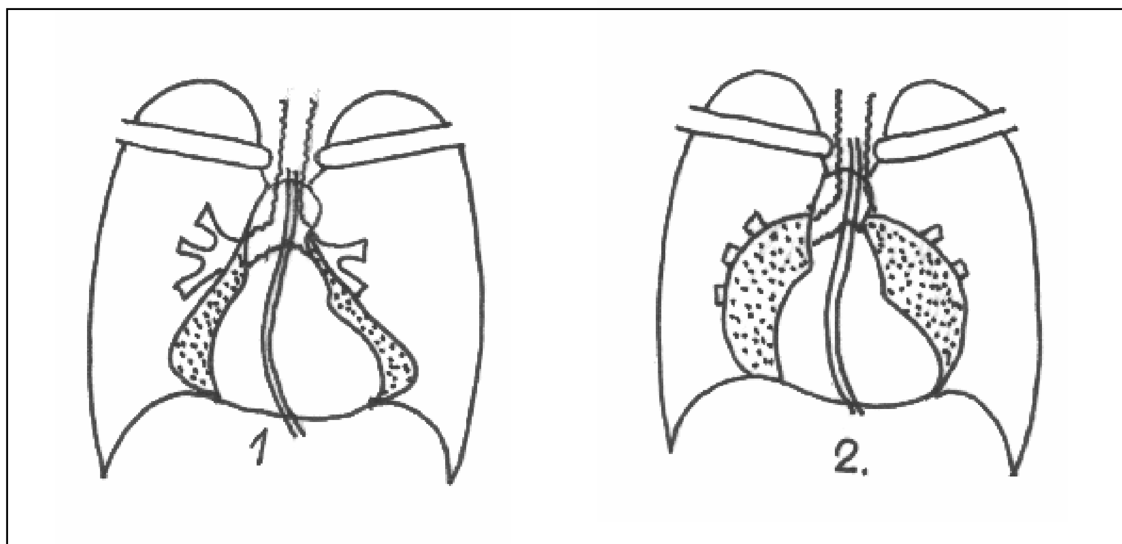


***Fig. 6.12. Pericardită exudativă** cu lichid în cantitate mare, acumulat între foițele pericardice, realizând un aspect de cord "în carafă", cu ascuțirea unghiurilor cardio-diafragmatice.*	***Fig. 6.13. Pericardita exudativă** examinată în clinostatism producând migrarea lichidului până la linia de inserție a pericardului, dând cordului un aspect de "minge de fotbal"..*

- modificările de contur caracteristice apar numai după ce în pericard s-au acumulat peste 300 ml lichid;
- lichidul se colectează anterior, superior şi lateral sau inferior şi aproape niciodată posterior;
- simptomatologia - în funcție de ritmul de acumulare a lichidului.

Radiologic:

- ***<u>Incidența PA</u>***
  - diametrul transversal crescut;
  - cele două contururi drept şi stâng pornesc de la pedicolul vascular aproape în unghi drept, unul față de celălalt, coborând spre diafragm în arcuri mari, convexe;
  - extinderea convexităților contururilor determină o ascuțire a unghiului cardiofrenic drept;
  - un revărsat pericardic foarte mare transformă unghiul cardiofrenic drept într-un unghi obtuz;
  - gradul de deschidere al acestui unghi se modifică în decubit, odată cu mobilizarea conținutului pericardic spre baza cordului;
  - în decubit cordul ia formă sferică, rotunjind zona de graniță dintre cord şi vase, unde revărsatul nu poate fi deplasat mai mult cranial (deoarece expansiunea este limitată de inserția pericardului);
  - în decubit pericardul vascular rămâne îngust, nu se modifică;
  - radioscopic pulsațiile contururilor sunt reduse sau absente, bilateral;
  - absența pulsațiilor contururilor cordului este în contrast cu amplitudinea mare a celor de pe butonul aortic;
  - camera cu aer a stomacului turtită, hemidiafragmul drept în poziție înaltă prin hepatomegalia consecutivă stazei din marea circulație.
- în unele cazuri limită, röentgen-cinematografia ne aduce câteva date în plus:

- grăsimea pericardică se află la o distanță semnificativă de foița pericardică parietală;
- stratul de grăsime epicardică apare mai mare;
- grăsimea existentă în jurul marginii inferioare a cordului şi a şanțului atrio-ventricular, determină apariția unei benzi opace în forma literei „U";
- amplitudinea pulsațiilor marginii pleuropericardice diminuează în contrast cu pulsațiile normale ale grăsimii epicardice.

- ***<u>În incidența laterală</u>***
  - spațiul retrosternal şi retrocardic sunt mult reduse;
  - esofagul baritat descrie un arc de cerc larg şi este deplasat la dreapta, din cauza acumulării de lichid pe stânga;
  - pulsațiile suprafeței anterioare sunt estompate de prezența lichidului (care se colectează mai mult pe fața anterioară).

Diagnosticul diferențial radiologic - cu orice afecțiune care duce la mărirea cordului:

- ***Miocarditele acute:***
  - cord flasc, etalat pe diafragm având o bază mare de implantare;
  - unghi cardiofrenic obtuz;
  - pulsații deficitare;
  - antecedente evocatoare.
- ***Insuficiența cardiacă:***
  - câmpuri pulmonare afectate de stază cu eventuale revărsate pleurale, unilateral sau bilateral;
  - în profil, pulsațiile pe conturul anterior şi posterior sunt similare.
- ***Valvulopatii combinate:***
  - în decubit nu se modifică aspectul.
- ***Boala Ebstein:***
  - se exclude din diagnostic fiind foarte rară.
- ***Cordul mixedematos***, din marile deficite alimentare:
  - cord mare;
  - pulsații de amplitudine redusă.

6.3.4. Diverticolul pericardic

- proeminență circumscrisă, dispusă pe conturul pericardului în regiunea unghiului cardio-frenic drept şi anterior - extrem de rar în unghiul cardiofrenic stâng;
- punga diverticulară comunică cu cavitatea pericardică printr-un pedicul îngust;
- practic nu se poate diferenția de pericardita închistată.

6.3.5. Pericardita închistată

- poate apare după o pericardită exudativă;
- extrem de rară;
- aspectul este similar cu al unui diverticol;
- închistarea are loc de obicei în partea dreaptă, unde conținutul lichidian este mai puțin mobilizat de pulsațiile cordului;
- opacitatea este de intensitatea părților moi cu baza largă pe conturul cordului sau la rădăcina marilor vase;
- nu prezintă mişcări proprii;
- îşi modifică aspectul cu poziția cordului şi cu respirația (în inspir se alungeşte, în expir devine ovalară).

Diagnosticul diferențial radiologic în dilatațiile localizate:
- pleurezia mediastinală închistată;
- anevrismul miocardic;
- anevrismul marilor vase din zona de emergență;
- tumori benigne pericardice (hemangiom, lipom, fibrom);
- chistul hidatic intrapericardic;
- tumori primare maligne ale pericardului (fără contur net), cu evoluție rapidă şi revărsat hemoragic;
- tumori metastatice.

6.3.6. Calcificările pericardice
- simfiza foițelor pericardice între ele;
- simfiza cu pleura mediastinală şi fascia endotoracică.

6.3.7. Simfiza foițelor pericardice
- încorsetează cordul şi împiedică destinderea diastolică ⇒ **pericardita fibroasă** sau **”concretio cordis”,** sau **“panzer herz”** ;
- consecințe directe:
  - stază în marea circulație;
  - edeme;
  - ascită;
  - turgescența jugulară;
  - hepatomegalie.

Important: examenul radiografic în incidența de profil si OAS este edificator !!

6.3.8. Simfizarea foiței pericardice parietale cu alte structuri mediastinale
- se împiedică contracția sistolică;
- **mediastino-pericardită fibroasă** sau **“accretio cordis”;**
- consecința directă - mărirea cordului, care se dilată şi devine imobil;
- precizarea radiologică a uneia din cele două forme de pericardită - importanță terapeutică:
  - în concretio cordis se face cardioliză (decorticalizare);
  - în accretio cordis se face tora-coliză (eliberarea cordului din simfizele cu organele înconjurătoare.

Aspectul radiologic este în funcție de pericardită:
- **Concretio cordis (simfiza foițelor pericardice)**
  - pulsații ale cordului diminuate, abolite;
  - vena cavă superioară destinsă;
  - diafragmul este ridicat în totalitate (prin ascită), iar în dreapta prin hepatomegalie;
  - calcificările foițelor pericardice respectă vârful cordului şi conul arterei pulmonare; se produc în regiunile mai puțin mobile ale cordului, în şanțurile vasculare, pe fața diafragmatică la locul de răsfrângere al foițelor pericardice;
  - cordul are o formă foarte fixă.
- **Accretio cordis (simfiza foițelor pericardice cu structurile vecine)**
  - cord imobil în cavitatea toracică (caracteristica esențială);
  - tracționarea sternului în timpul contracțiilor;
  - neregularități ale conturului cordului prin aderențe şi calcificări - se ajunge chiar la aspecte pseudoanevrismale;
  - diverticuli esofagieni de tracțiune;

- modificări ale pleurei toracale şi mediastinale;
- festoane diafragmatice prin aderențe.

6.3.9. Pneumopericardul

- în mod spontan, apare în 4 situații:
  - după traumatisme urmate de infecții;
  - după perforație esofagiană sau după ulcerarea în pericard a stomacului sau unui ganglion TBC;
  - prin perforarea în afecțiunile ce evoluează în interiorul spațiului pericardic;
  - pneumopericardul idiopatic.

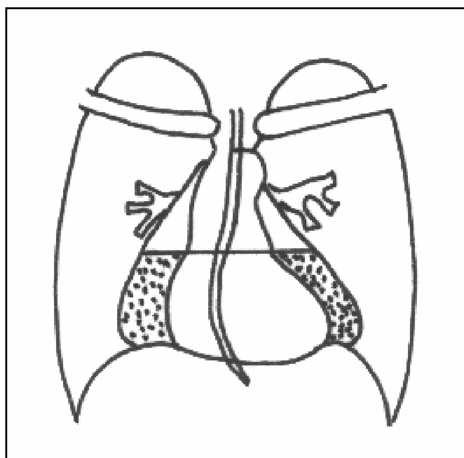


***Fig. 6.14. Fluido-pneumopericard** : imagine mixtă hidro-aerică, cu nivel orizontal apărut în urma puncției, cu transparență triunghiulară de o parte şi de alta a imaginii cordului, cu baza dispusă caudal şi latura externă formată de pericardul destins.*

Aspectul radiologic:

- asociat de obicei cu revărsat lichidian, când apare fluido-pneumopericardul;
- transparență triunghiulară de o parte şi de alta a imaginii cordului; baza este dispusă caudal, latura externă formată de pericardul destins;
- nivelul lichidian prezintă ondulații permanente prin mişcările transmise de pulsațiile cordului, mai accentuate pe stânga;
- înclinarea laterală a bolnavului mobilizează lichidul în partea declivă, menținându-se nivelul orizontal permanent;
- în decubit dorsal aerul se dispune substernal iar lichidul se deplasează posterior.

6.4. Bolile aortei

Studiul lor implică:

- **alungire şi derulare;**
- **modificări dimensionale;**
- **creşterea opacității.**

6.4.1. Alungirea şi derularea

- cauza principală - reducerea elasticității (prin cauze diverse, funcționale sau anatomice)
- incidență PA:
  - arcul superior drept devine mai lung prin coborârea unghiului cardiovascular şi mai convex din cauza marginalității aortei ascendente, care depăşeşte lateral vena cavă superioară;
  - butonul aortic proemină mai mult pe stânga având raza de curbură mai crescută;
  - fereastra aortică apare considerabil mărită în OAS;

- esofagul fiind situat în aceeaşi teacă conjunctivă cu aorta o urmează în deplasările sale şi poartă amprente ale aortei îndeosebi în regiunea arcului aortic şi în dreptul dilatațiilor;
- amprenta butonului aortic pe esofagul baritat este mare; are loc o adâncire a patului aortic;
- sub arcul aortic esofagul se deplasează pe stânga;
- alungirea aortei toracice determină bascularea inimii, transnversalizarea ei care împreună cu proeminența butonului duce la adâncirea golfului şi realizarea unei configurații aortice;
- crosa aortică în OAS apare desfăşurată cu raza de curbură crescută - aspectul de segment oval "în potcoavă" este înlocuit cu unul în segment de cerc turtit în sens cranio-caudal;
- tracțiunile exercitate de țesutul periaortic alterat asupra esofagului dau naştere la diverticolii esofagieni de tracțiune;
- aorta descendentă care de obicei este dispusă paravertebral, la cca. 1 cm de coloana vertebrală toracală, prezintă un contur extern convex şi mai îndepărtat de coloana vertebrală cu câțiva cm, proiectându-se în arcul mijlociu al cordului.

6.4.2. Anevrismele aortice

- etiologie - pluralitate factorială care produc un număr de variante anatomopatologice practic nelimitate;
- etiologia aterosclerotică este în continuă creştere;
- cea mai frecventă localizare: aorta ascendentă;
- criterii în cazul unei opacități suspecte de anevrism (după Zdanski):
  - poziția opacității față de aortă: opacitate lipită şi aderentă la coloana vertebrală indiferent de incidenta de examinare;
  - forma şi conturul opacității: este sau nu net, bine delimitat sau nu (procesele inflamatorii perianevrismale şterg conturul);
  - intensitatea şi structura opacității: depind de mărime şi eventuala ateromatoză de însoțire;
  - aspectul aortei: în legătură cu etiologia;
  - forma şi dimensiunile inimii: cele mari basculează cordul şi produc transversalizarea lui cu realizarea de configurație aortică;
  - studiul fenomenelor dinamice: datele sunt incerte (a nu se absolutiza valoarea pulsațiilor);
  - creşterea lentă: are loc pe parcursul mai multor ani - nu răspunde la radioterapie.
- diagnostic - prin eliminarea următoarelor afecțiuni:
  - adenopatiilor;
  - tumorilor pleuro-pulmonare;
  - tumorilor tiroidiene;
  - tumorilor pericardice;
  - teratoamelor;
  - abcesului Pott;
  - diverticolilor esofagieni;
  - acalaziei.

Tipuri de anevrisme:

6.4.2.1. Anevrismul de aortă ascendentă

Examenul radiologic:

- proeminență spre dreapta, depășind conturul atriului drept (astfel arcul inferior drept apare scurtat - se dedublează marginea dreaptă);
- pulsațiile prin expansivitatea lor pot determina atrofii prin compresiune sterno-costală;
- traheea şi bifurcația sunt deplasate spre stânga ca şi esofagul baritat.

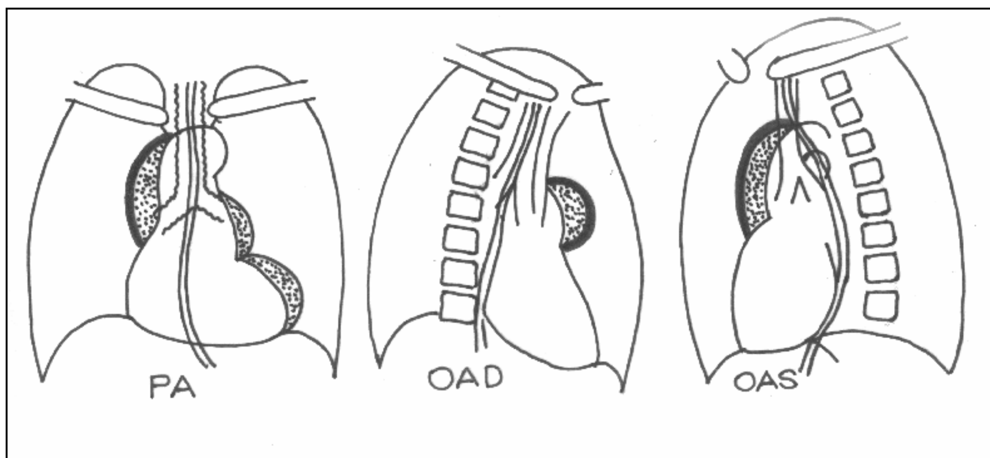


Fig. 6.15. Anevrism al aortei ascendente în incidență PA, OAD şi OAS.

6.4.2.2. Anevrismul crosei aortice

Examenul radiologic:

- are loc lărgirea pedicolului vascular pe ambele margini;
- traheea şi esofagul sunt deplasata la dreapta şi posterior;
- compresia îndelungată pe trahee produce traheomalacie;
- butonul aortic creşte mult;
- V. S. este de obicei mărit;
- frecvent pareză de recurent şi frenic stâng.
- tusea uscată şi pulsațiile în furculița sternală sunt elemente de orientare încă înainte de a începe examenul radiologic.

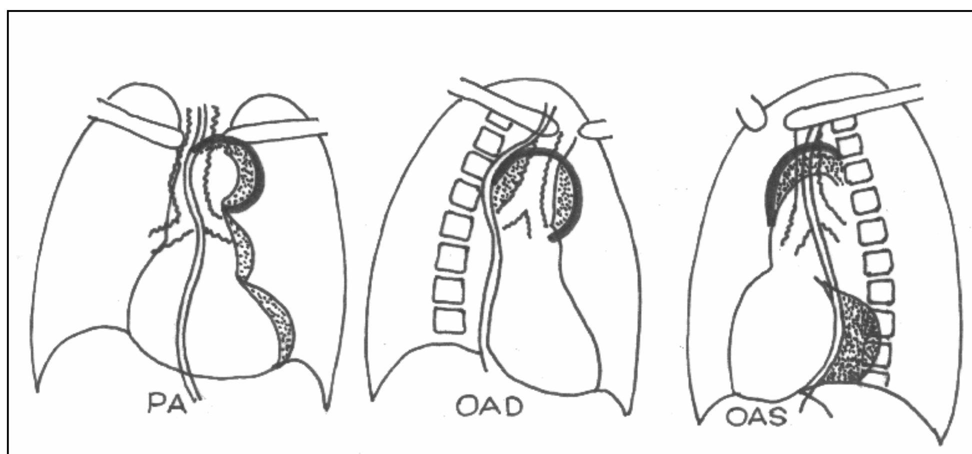


Fig. 6.16. Anevrism al crosei aortice în incidență PA, OAD şi OAS.

6.4.2.3. Anevrismul aortei descendente

- de obicei fuziform;
- produce eroziuni ale contururilor anterioare ale corpilor vertebrali cauzate de atrofie prin compresie;
- esofagul baritat este deplasat la dreapta şi anterior în localizările superioare şi la stânga în localizările inferioare;
- poate fi însoţit de atelectazii pulmonare şi revărsate pleurale.

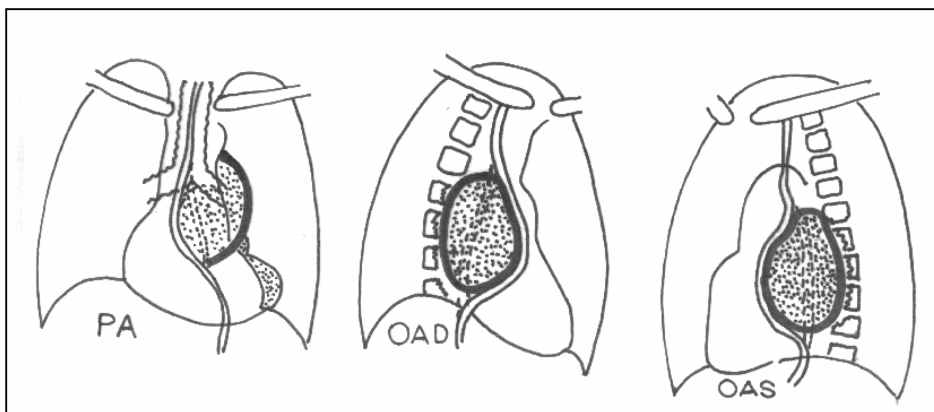


Fig. 6.17. Anevrism al aortei descendente în incidenţă PA, OAD şi OAS.

6.4.2.4. Anevrismul aortei abdominale

- de regulă de natură aterosclerotică;
- pereţii pot prezenta calcificări;
- deplasează organele din jur;
- se poate transforma într-un anevrism disecant (mai ales în segmentul toracal).

Radiologic:

- creşterea opacităţii aortei;
- mărirea pedicolului vascular;
- când la intervale scurte un anevrism creşte apreciabil între examinări, trebuie suspectat un proces lent de disecţie;
- examenul angiocardiografic este reveletor.

6.4.3. Anevrismul de trunchi brahio-cefalic

- localizare - joncţiunea arterei cu arcul aortic;
- de obicei dilată şi aorta din vecinătate;
- opacitate net delimitată, convexă în afară, lărgind mediastinul superior, se extinde spre părţile moi cervicale;
- traheea este deviată la stânga şi comprimată;
- esofagul este deviat spre stânga şi sub arcul aortic spre dreapta, luând în ansamblu forma literei "s";
- eroziuni claviculare;
- în tuse şi în deglutiţie, anevrismul urmează în sus butonul aortic şi nu laringele - de aici posibilitatea de diferenţiere cu tiroidele plonjante.

6.4.4. Anevrismul arterei subclaviculare

Grupe:

- anevrism al arterei subclaviculare şi coastă cervicală:
  - totdeauna localizat în a treia porţiune a subclaviculare (distal de locul în care coasta comprimă artera).
- anevrisme luetice:
  - bombează în spaţiul subclavicular;
  - frecvent produc eroziuni costale şi rupturi letale.
- anevrisme aterosclerotice:
  - se suspectează când se produce o lărgire a mediastinului superior şi există concomitent o ateroscleroză generalizată;
  - adesea prezente calcificări parietale.
- anevrisme posttraumatice:
  - mai ales în cazul plăgilor înjunghiate.
- fistule arterio-venoase.

6.4.5. Anevrismul sinusului Valsalva

- interesează mai frecvent sinusul drept;
- în OAS apare ca o proeminenţă pe conturul drept al pedicolului vascular;
- diagnosticul se pune exclusiv angio-cardiografic;
- complicaţii:
  - compresia arterelor pulmonare;
  - ruptura arterei pulmonare.

6.4.6. Reducerea diametrelor aortei

Vezi capitolul bolilor congenitale de cord.

6.4.7. Creşterea opacităţii aortei

- opacitate crescută, deoarece fiind lărgită, are un conţinut mai mare de sânge;
- procesele alternative ale pereţilor cu depunere de săruri calcare dau lizereu marginal care dublează conturul;
- le putem vedea pe orice segment.

6.5. Cordul şi procesele patologice pleuro-pulmonare

- procese expansive sau retractile ale plămânului şi pleurei, însoţite de dislocări şi rotaţii ale organelor mediastinale, care pot modifica imaginea cardiovasculară;
- tracţiunile localizate ale pericardului precum şi sumaţia imaginii unor procese mediastinale (tumori, revărsate pleurale închistate etc.) pot produce modificări de contur ale siluetei cardiovasculare, care în cazul unui examen superficial pot genera erori grosolane de diagnostic.

6.5.1. Cordul şi hipertensiunea arterială

- modificările radiologice ale cordului în caz de HTA - consecinţa efortului VS;
- în ansamblu sunt reprezentate de modificările din stenoza aortică;
- HTA, suprasolicitarea VS ⇒ aorta este mărită difuz, concomitent cu accentuarea basculării şi transversalizării cordului ⇒ configuraţie aortică evidentă, pregnantă.

6.5.2. Cordul în afecţiunile miocardice

Criterii generale de apreciere radiologică:

- nu există aspecte patognomonice;

- cordul este mărit global, având în general aspect flasc;
- baza cordului este mărită pe diafragm, ceea ce face ca să diminueze înălțimea acestuia;
- diametrul transvers al cordului este mărit;
- examenul radioscopic televizat pune în evidență un cord care se deformează uşor în inspirație precum şi cu modificarea poziției corpului;
- segmentarea în arcuri este ştearsă, iar amplitudinea pulsațiilor este redusă;
- în ansamblu, avem un cord miopatic, cu tonus scăzut şi pulsații superficiale.

LUCRAREA PRACTICĂ NR. 7

7.1. RADIODIAGNOSTICUL AFECȚIUNILOR MEDIASTINALE

7.1.1. Topografia mediastinală

- situat în regiunea mediană a toracelui, mediastinul se găseşte între:
  - cei doi plămâni (lateral)
  - diafragm (caudal)
  - regiunea cervicală (cranial)
  - stern (anterior)
  - coloana vertebrală şi şanțurile costo-vertebrale (posterior)
- împărțit în etajele:
  - **superior**
    - imaginea este predominată de primele patru-cinci vertebre toracale, bine vizibile datorită contrastului negativ pe care traheea îl face cu conținutul său aerian
    - în unele situații, lateral de coloană se poate vedea imaginea realizată de trunchiul arterial brahiocefalic în dreapta şi de ligamentul triunghiular costo-pericardic descris în stânga de către Lushka
  - **mijlociu**
    - imaginea venei cave superioare
    - de multe ori aorta ascendentă, când aceasta este mai derulată
    - în stânga arcul crosei aortice şi apoi arcul infundibulului arterei pulmonare şi a urechiuşei stângi, delimitează acest spațiu
    - cu vârsta, arcului mijlociu i se poate suprapune opacitatea aortei descendente, ca semn al unei scleroze parietale a acesteia
  - **inferior**

- în dreapta - opacitatea atriului drept
- pe stânga - ventricolul stâng

- opacitatea mediastinală realizează cu hemidiafragmele şi sinusurile cardio-diafragmatice o deschidere mai mare sau mai mică, în funcție de:
  - aspectul somatic al toracelui
  - înălțimea diafragmului (comandată de presiunea abdominală, de presiunea intratoracică, de tensiunea fibrei musculare diafragmatice şi de integritatea fibrelor nervoase ale nervului frenic)
- limitele acestor etaje pot fi considerate în funcție de topografia hilurilor pulmonare, delimitarea făcându-se prin nişte linii convenționale care sunt tangente la arcurile costale anterioare 2 şi 4, reprezentând marginea superioară şi respectiv inferioară a hilurilor pulmonare
- din profil, imaginea mediastinului poate fi împărțită în trei compartimente:
  - **anterior**
    - delimitat în față de stern
    - posterior de pericard, aortă şi trunchiurile brahiocefalice
    - conține timusul şi ganglionii limfatici anteriori
  - **mijlociu**
    - determinat prin două planuri convenționale care trec prin fața anterioară şi respectiv posterioară a traheei şi care include şi cordul
    - conține traheea şi bronhiile primitive, cordul cu pericardul şi vasele mari de la baza cordului, grupele ganglionare limfatice, paratraheale şi traheeobronhice, nervii frenici şi porțiunea superioară a nervilor vagi
  - **posterior**

- situat în spatele cordului şi traheei
- conţine aorta toracică descendentă, esofagul, canalul toracic, porţiunea inferioară a nervilor vagi şi grupul posterior al ganglionilor mediastinali
- în şanţurile costovertebrale se află venele azygos şi hemiazygos, lanţul ganglionilor limfatici, nervii periferici şi rădăcina nervilor intercostali

- regiunea descrisă mai sus este delimitată lateral de către pleura mediastinală şi care are o dispoziţie diversă la diferite niveluri
- în regiunea suprahilară, întreaga suprafaţă a mediastinului este acoperită de pleura parietală, care este separată prin spaţiul pleural de pleura viscerală
- în regiunea hilară, pleura parietală se rabatează în fund de sac, devenind pleură viscerală anterior, posterior şi superior, realizându-se astfel un spaţiu lipsit de pleură prin care elementele pliului pulmonar pot pătrunde spre plămân sau invers, de la plămân spre cord
- în regiunea subhilară se produce aceeaşi rabatare în fund de sac, dar în această zonă fundurile de sac sunt dispuse sub formă de ligamente pleuropericardice, care delimitează între ele un spaţiu prin care se realizează un contact direct şi nemijlocit între regiunea mediastinală şi plămân, fără delimitare pleurală
- toate organele mediastinale sunt incluse într-o masă de ţesut conjunctiv, ţesut care se continuă fără nici o delimitare cu ţesutul conjunctiv al regiunilor şi organelor de vecinătate
- în acest context se explică marea varietate a proceselor patologice mediastinale cu răsunet asupra ţesutului pulmonar, când procesele patologice mediastinale nu întâlnesc în calea lor nici un obstacol, ducând la apariţia unor complicaţii mediastino-pleuro-pulmonare

7.1.2. Metodele de investigaţie ale afecţiunilor mediastinale

7.1.2.1. Radioscopia televizată

- decelarea proceselor mediastinale
- localizarea acestora
- posibilităţile oferite de studiul dinamic (mobilitatea mediastinului, mişcări în cursul deglutiţiei, tusei, respiraţiei, contracţiilor cardiace etc.) care netezesc drumul spre efectuarea radiografiei

7.1.2.2. Teleradiografia toraco-pulmonară standard

- uneori dirijată prin examen radioscopic prealabil

7.1.2.3. Tomografia în plan frontal

- detalii privind limitele formaţiunilor mediastinale

7.1.2.4. Radioscopia esofagiană cu suspensie baritată

- deplasări sau denivelări produse de ganglioni, vase sau alte formaţiuni patologice de vecinătate

7.1.2.5. Bronhografia şi bronhoscopia

- mai ales la trahee şi arborele bronşic

7.1.2.6. Pneumotoraxul diagnostic şi pneumo-mediastinul

- contrast transparent în jurul formaţiunilor patologice punându-le mai clar în evidenţă

7.1.2.7. Angio-pneumo-cardiografia

- pune în evidență gradul de vascularizație al unor procese toraco-mediastino-pleuro-pulmonare
- posibilitatea aplicării unor metode de investigație din radiologia intervenționale (exemplu: embolizările arteriale)

7.1.2.8. Tomografia computerizată

- evidențiază cu pregnanță procesul patologic, forma, dimensiunile, conturul, structura şi gradul de interesare cu formațiunile anatomice de vecinătate
- administrare de contrast pentru departajarea structurilor vasculare şi a gradului lor de interesare pentru stadializarea proceselor patologice la acest nivel

7.1.2.9. Puncția biopsie ghidată computer tomografic

- diagnosticul histopatologic al proceselor expansive
- celularitatea proceselor expansive

7.1.2.10. Rezonanța magnetică

- pune în evidență în T-1 şi T-2 procesele patologice de cele mai mici dimensiuni în baza unor criterii de diagnostic similare celor oferite de CT

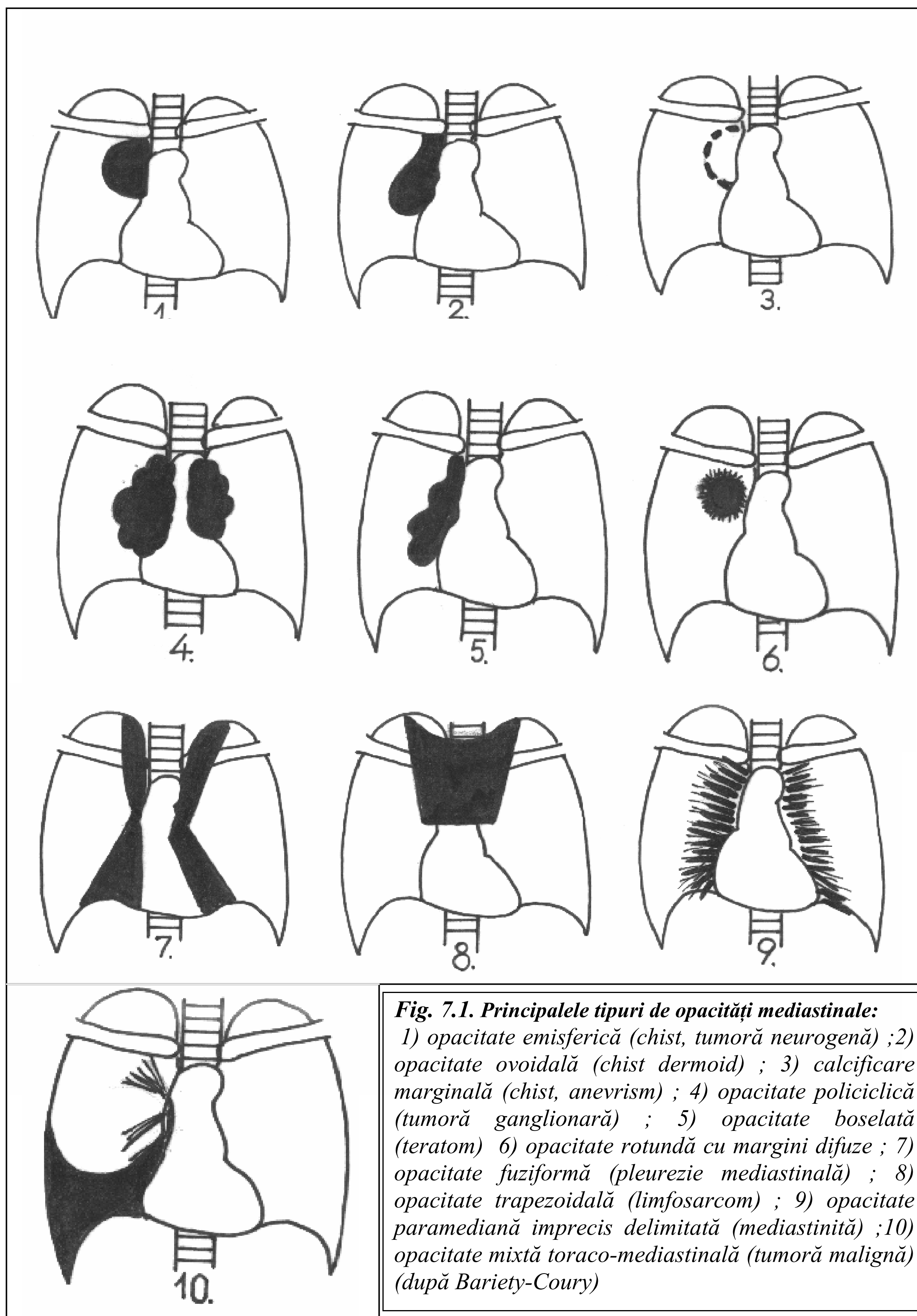


Fig. 7.1. Principalele tipuri de opacități mediastinale:
1) opacitate emisferică (chist, tumoră neurogenă) ;2) opacitate ovoidală (chist dermoid) ; 3) calcificare marginală (chist, anevrism) ; 4) opacitate policiclică (tumoră ganglionară) ; 5) opacitate boselată (teratom) 6) opacitate rotundă cu margini difuze ; 7) opacitate fuziformă (pleurezie mediastinală) ; 8) opacitate trapezoidală (limfosarcom) ; 9) opacitate paramediană imprecis delimitată (mediastinită) ;10) opacitate mixtă toraco-mediastinală (tumoră malignă) (după Bariety-Coury)

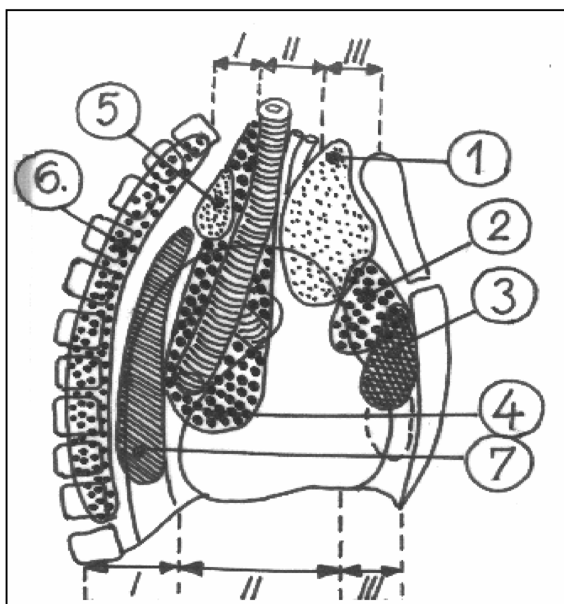
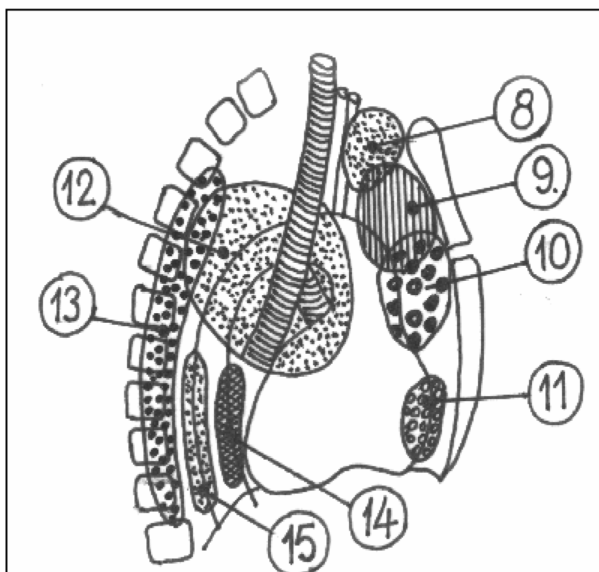
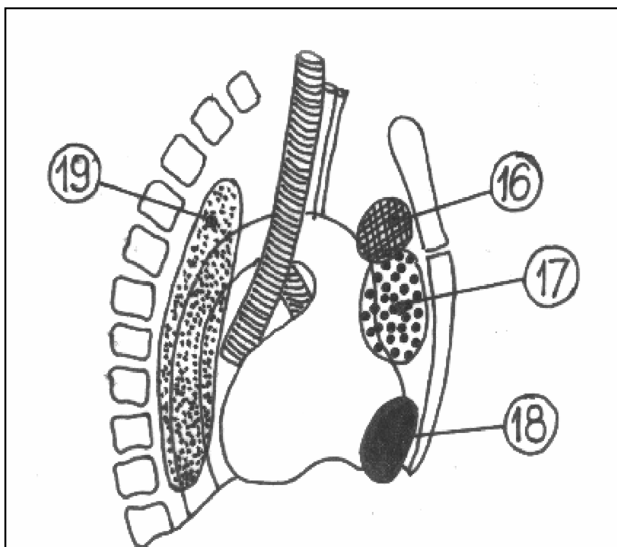


Fig. 7.2. Topografia principalelor tumori mediastinale :
1 - guşă retrosternală ;
2 - timom, hemangiom ;
3 – teratom ;
4 - limfom malign primar ;
5 – guşă retrotraheală ;
6 – tumori neurogene ;
7 – tumori esofagiene



8 - chist tiroidian ;
9- chist timic ;
10 – teratom chistic ;
11- mezoteliom ;
12 – chist bronhogenic ;
13 – meningocel ;
14 – chist neuroenteric ;
15 – limfangiom ;



16 – lipom timic;

17 – chist dermoid;

18 – lipom;

19 – liposarcom.

(după Fraser-Pare: modificat de Twinning-Zuppinger)

7.1.3. Principalele afecțiuni mediastinale

7.1.3.1. Hernia mediastinală
7.1.3.2. Pneumomediastinul
7.1.3.3. Inflamațiile mediastinului
7.1.3.3.1. Mediastinita acută
7.1.3.3.2. Mediastinitele cronice

7.1.3.1. Hernia mediastinală

se produce datorită protruziei prin septul mediastinal a unei mase pulmonare sau de aer, dintr-un hemitorace în cel controlateral, datorită punctelor de minoră rezistență din structura diafragmului, prezente anterior între stern şi cord, şi mult mai rar posterior între cord şi aorta descendentă.

- hernia mediastinală cu protruzia plămânului are loc când echilibrul dintre conținutul celor două hemitorace este afectat, rupt, datorită unei pneumonectomii, lobectomii, fibrotorace, plămâni hipoplazici etc. ; se realizează astfel o disproporție între conținătorul şi conținutul hemitoracelui bolnav.
- plămânul congener va suferi un proces de hiperinflație compensatorie, datorită căreia presiunea crescută va rupe septul mediastinal şi va da naştere la hernia mediastinală.
- explorarea radiologică în incidența de față este dificil de interpretat, mai ales în cazurile în care hemitoracele în care herniază plămânul este opac.
- se evidențiază prezența unei hipertransparențe ovalare sau rotunde, care depăşeşte opacitatea mediastinală cu contur lateral bine reprezentat ;
- conturul este realizat de suma opacității celor 4 foițe pleurale mediastinale (parietală şi viscerală, mediastinală a plămânului bolnav şi parietală şi viscerală a plămânului herniat).
- în incidența de profil spațiul retrosternal apare mult mai lărgit decât în stare normală, iar cordul şi aorta sunt deplasate posterior.
- în cazul în care hernia mediastinală este produsă de un pneumotorace, imaginea radiologică este mult mai evidentă. Presiunea aerului din cavitatea pleurală nu reuşeşte să colabeze plămânul de aderențe şi simfize, găsind o cale de expansiune prin septul mediastinal în hemitoracele opus.
- examenul radiologic evidențiază o hipertransparență pulmonară, fără desen pulmonar, de formă ovalară, cu baza la mediastin, cu contur net şi ceva mai gros, cauzată de sumația pleurei parietale din hemitoracele de unde s-a produs hernia şi a pleurei parietale şi viscerale în care s-a produs hernia. Incidența de profil precizează calea de producere a herniei.
- Diagnosticul diferențial radiologic va avea în vedere
  1. chisturile mediastinale,
  2. pulmonare,
  3. bronhogene,
  4. bule de emfizem, etc.

7.1.3.2. Pneumomediastinul

- cauze care pot da naştere unui pneumomediastin :
  1. perforații ale esofagului
  2. perforații ale bronhiilor prin manevre endoscopice,
  3. traumatisme toracice cu rupturi de bronhii,
  4. intervenții chirurgicale toracice care interesează şi mediastinul,
  5. decompresiuni rapide la muncitorii din chesoane şi la scafandri,
  6. infecții mediastinale după necroze bronhice la copii.

7. secundar de cele mai multe ori după un emfizem interstițial.

- în unele situații în care o bulă de emfizem se rupe în plin interstițiu, aerul ce scapă prin soluția de continuitate pătrunde în țesutul conjunctiv interstițial şi tecile peribronhovasculare, fuzând de-a lungul acestora până la hil, apoi prin pătrunderea în țesutul conjunctiv mediastinal produce pneumomediastinul.
- dacă se acumulează o cantitate mai mare de aer, acesta fuzează în țesutul conjunctiv subcutanat, care creşte în diametru, bolnavul având senzația de sufocare, iar la palpare apar crepitații.
- dacă nu se intervine concret prin crearea de breşe cutanate, prin care aerul este evacuat acesta fuzează în tot teritoriul țesutului conjunctiv subcutanat al toracelui, de-a lungul brațelor, ajungând uneori până la scrot.
- radiologic pneumo-mediastinul se caracterizează prin lățirea opacității mediastinale, vizibilă în incidența de față, acompaniată de o opacitate lamelară subțire situată la 1-2 mm de opacitatea cordului, existând şi situații în care această linie poate fi urmărită şi de-a lungul aortei descendente al cărei contur pare să-l dedubleze.
- pe imaginea de profil, când cantitatea de aer este mai mare se poate urmări o dungă de transparență crescută dispusă de-a lungul feței posterioare a sternului.

7.1.3.3. Inflamațiile mediastinului

- țesutul conjunctiv lax, foarte abundent din mediastin, precum şi legăturile strânse şi directe cu țesutul conjunctiv interstițial al plămânului, sub – pleural şi al bazei gâtului, fac din mediastin o gazdă perfectă pentru instalarea proceselor inflamatorii venite din vecinătate.
- mediastinitele nu sunt procese foarte frecvente în patologia mediastinală ;
- destul de rare în comparație cu celelalte afecțiuni mediastinale,
- mediastinitele reprezintă de cele mai multe ori procese iatrogene sau complicații ale unor procese tumorale, cu punct de plecare dintr-un organ mediastinal (esofag, arbore traheo-bronşic, etc.)

7.1.3.3.1. Mediastinita acută

- poate să apară după perforații esofagiene cauzate de corpi străini, ascuțiți, înghițiți sau în timpul extragerii de corpi străini, complicată cu ruperea esofagului.
- neoplasmul esofagian, unii diverticuli esofagieni inflamați, ulcerele esofagiene, esofagitele cronice postcaustice, pot fi responsabile de instalarea unei mediastinite acute;
- soluțiile de continuitate traheală şi ale bronhiilor primitive şi lobare cauzate de manevre greşite în timpul bronhoscopiilor, pot conduce la inflamații acute mediastinale.
- infecțiile acute sau supurațiile din spațiile perifaringiene, sau periesofagiene pot cauza mediastinite acute, uneori cu evoluție până la forme letale.
- la copii, pneumonia necrozantă este una din cauzele majore ale mediastinitei acute la acest grup de vârstă.
- examenul radiologic va pune în evidență aspecte diferite în funcție de momentul investigației şi de severitatea procesului.
- examenul radiologic evidențiază o lățire a opacității mediastinale, care este în strânsă corelație cu gradul de extensie al inflamației.
- cantonată mai ales în etajul superior ea poate interesa întreaga arie mediastinală.
- opacitatea este de intensitate mică şi cu contur net, realizat de către pleura mediastinală, a cărei structură este omogenă, excepție făcând cazurile în care s-a produs efracția esofagului sau traheei, când opacitatea devine neomogenă datorită aerului pătruns prin soluțiile de continuitate.

• opacitatea poate prezenta prelungiri în virgulă la nivelul domurilor pleurale, datorită extinderii procesului inflamator în fascia endotoracică la nivelul apexului, semn care diferenţiază mediastinita acută de pleurezia mediastinală.

• în mediastinitele acute grave sau după plăgi înţepate, urmate de fistule bronho-mediastino-pleurale, imaginea radiografică se complică şi cu aspectul unui pneumotorace cu lichid, dând astfel naştere la imaginea mixtă, hidroaerică.

• substanţa de contrast utilizată pentru fistulografie va fi non-ionică, odată pătrunsă în mediastin resorbindu-se.

• este interzisă folosirea emulsiei baritate, deoarece aceasta nu se resoarbe şi generează glanuloame cantonate definitiv în mediastin.

• după stabilirea diagnosticului este necesară sancţiunea terapeutică chirurgicală de urgenţă, constând din toracotomie, cu drenarea procesului.

7.1.3.3.2. Mediastinitele cronice

• sunt rare,

• de cele mai multe ori origine incertă, având incriminate drept agent etiologic

1. tuberculoza,
2. sarcoidoza,
3. histoplasmoza,
4. silicoza precum şi o serie de alte inflamaţii cronice.

• deoarece simptomatologia lor este în general discretă, atât clinic cât şi radiologic, multe din cazurile de mediastinită cronică scapă diagnosticului.

• mediastinitele cronice prezintă două forme : granulomatoasă şi fibroasă.

Mediastinita granulomatoasă

- este în majoritatea cazurilor de cauză necunoscută.
- radiologic se constată lăţirea mediastinului,în special la nivelul jumătăţii superioare, fiind prezentă o opacitate cu aceeaşi intensitate ca şi cea a mediastinului, omogenă, bine conturată, rectilinie sau polilobată.
- situată mai frecvent pe latura dreaptă a mediastinului, interesează mai ales compartimentul anterior, mai bine vizibilă pe imaginea de profil.
- există cazuri în care aspectul radiologic pe imaginile standard este normal, însă atrag atenţia procesele de stază de la nivelul venei cave superioare, evidenţiate prin cavografie şi azigografie.

Mediastinita fibroasă

- poate fi stadiul final al mediastinitei granulomatoase, sau poate fi de natură idiopatică. Se constată prezenţa unei plăci fibroase dispuse paratraheal, la nivelul bifurcaţiei, a hilurilor pulmonare uni- sau bilateral.
- aspectul radiologic este oarecum asemănător cu cel din mediastinita granulo-matoasă, însă intensitatea opacităţii este mai mare şi de dimensiuni mai mici, datorită procesului de retracţie fibroasă, conturul fiind net.
- în unele cazuri conturul mediastinal poate fi lobulat, mai ales pe dreapta, dar şi bilateral, datorită stenozelor multiple pe aortă, artere pulmonare, esofag, vene, etc
- diagnosticul este tranşat de biopsie prin mediastinoscopie sau toracotomie.

7.1.4. Clasificarea topografica in patologia mediastinală pe etaje

7.1.4.1. Procese patologice ale mediastinului anterior

7.1.4.1.1. Procese patologice ale etajului superior al mediastinului anterior

- Guşa toracică retrosternală
- Guşa retroclaviculară dreaptă
- Guşa toracică aberantă
- Guşa intratoracică malignizată
- Anevrismul trunchiului brahiocefalic
- Procese patologice ale timusului
- Hipertrofia timusului
- Tumorile maligne primitive ale timusului

7.1.4.1.2. Procese patologice ale etajului mijlociu al mediastinului anterior.

- Chistele dermoide
- Chistele bronhice
- Chistele pericardice

7.1.4.1.3. Procese patologice ale etajului inferior al mediastinului anterior

- Chistele pleuro-pericardice
- Diverticulii pericardici
- Pericardita închistată
- Anevrismul cardiac
- Pleurezia mediastinală antero-inferioară
- Hernia diafragmatică

7.1.4.2. Procesele patologice ale mediastinului mijlociu

- Tumorile maligne traheo-bronşice
- Chistul bronhogenetic
- Chistul pleuropericardic
- Necroza ţesutului grăsos pericardic
- Adenopatii mediastinale tumorale
    - Limfogranulomatoza malignă HODGKIN
    - Limfosarcomul mediastinal
    - Reticulosarcomul mediastinal
    - Limfomul mediastinal recidivant malign Brill-Symmers
    - Adenopatiile din limfoleucoze
    - Adenopatiile mediastinale maligne metastatice
- Adenopatii mediastinale inflamatorii
    - Tuberculoza gangliobronşică
    - Sarcoidoza pulmonară sau boala Besnier-Boeck-Schaumann
    - Adenopatiile mediastinale inflamatorii acute
    - Adenopatiile sindromului Loffgren
    - Adenopatia din tuberculoza secundară
- Alte adenopatii mediastinale

7.1.4.3. Procese patologice ale mediastinului posterior

- Tumorile nervoase

7.1.4.3.1. Procese patologice ale etajului superior al mediastinului posterior
- Ganglioneurinomul

7.1.4.3.2. Procese patologice ale etajului mijlociu al mediastinului posterior
- Abcesul rece din tuberculoza vertebrală sau boala POTT
- Meningocelul
- Megaesofagul
- Diverticolul esofagian
- Cancerul esofagian

7.1.4.3.3. Procese patologice ale etajului inferior al mediastinului posterior
- Cancer esofagian
- Pleurezii posterioare inferioare libere
- Pleurezii posterioare inferioare inchistate

7.1.5. Patologia mediastinală pe etaje

7.1.5.1. Procese patologice ale mediastinului anterior

7.1.5.1.1. Procese patologice ale etajului superior al mediastinului anterior

- **Guşa toracică retrosternală**
  - guşa toracică retrosternală se află total, sau în cea mai mare parte în torace, având sediul median.
  - examenul radiologic evidențiază o opacitate omogenă cu conturul inferior şi extern convex, bine delimitat, cu aspect de “cască inversată”.
  - frecvent după hemoragii produse la nivelul guşii pot apare calcificări care sunt dispuse sub formă de lizereu calcar sau neregulat la nivel intraparenchimatos.
  - prezența calcificărilor impune diagnosticul diferențial cu calcificările la nivelul
    1. crosei
    2. anevrismelor de aortă
    3. calcificări ale ganglionilor latero-traheeali
    4. parenchimul pulmonar.
  - examenul radioscopic televizat este cel care precizează diagnosticul, datorită mobilităților imaginilor calcare în cursul tusei şi deglutiției.

- **Guşa retroclaviculară dreaptă**
  - guşa retroclaviculară dreaptă este determinată de prezența unei opacități ovalare care lărgeşte mediastinul superior în dreapta, traheea şi aorta fiind deplasate în stânga.
  - diagnosticul diferențial se face cu anevrismul de trunchi brahiocefalic (prezintă pulsații proprii).

- **Guşa toracică aberantă**
  - poate avea sediul variat în mediastin
  - se manifestă ca o opacitate rotundă sau ovalară care poate deplasa organele mediastinale (traheea, aorta, esofagul)

- **Guşa intratoracică malignizată**
  - guşa intratoracică malignizată se manifestă radiologic prin semne de infiltraţie tumorală, constând în pierderea mobilităţii, iar contururile devin imprecise.

- **Anevrismul trunchiului brahiocefalic**
  - o opacitate unilaterală, net delimitată, situată în partea dreaptă a mediastinului superior.
  - imaginea nu se deplasează în cursul tusei şi deglutiţiei, prezentând mişcări sincrone cu restul mediastinului.
  - kimografic prezintă pulsaţii proprii.

- **Procese patologice ale timusului**

➢ **Hipertrofia timusului**

- se constată la sugari, manifestându-se prin fenomene de compresie a traheei.
- radiologic se constată o opacitate cu forme variate (rotundă, ovoidală, trapezoidală, în formă de butoi, în ceas de nisip) cu contururi net delimitate şi structură omogenă care lărgeşte mediastinul superior, unilateral sau bilateral.
- în profil opacitatea se proiectează în mediastinul anterior, obturând spaţiul clar retrosternal.
- în inspir, opacitatea se alungeşte cranio-caudal şi se subţiază, conturul extern deplasându-se medial.
- în expir, opacitatea se scurtează cranio-caudal şi se lărgeşte lateral.
- alteori, opacitatea are formă de coloană, depăşind lateral imaginea cordului bilateral, până la nivelul diafragmului, sugerând aspect de pericardită.

➢ **Tumorile maligne primitive ale timusului**

- tumorile maligne ale timusului sunt rare : 3/4 sunt sarcoame şi 1/4 epitelioame.
- sunt întâlnite la adulţi.
- radiologic, tumora produce lărgirea mediastinului anterior, superior şi mijlociu având o situaţie mediană
- la început are contururi nete, arcuite, ulterior devenind şterse, imprecise.
- opacitatea tumorală se măreşte progresiv
- diametrul orizontal al opacităţii este mai mare decât cel vertical.
- produce fenomene de compresiune.

<u>7.1.5.1.2. Procese patologice ale etajului mijlociu al mediastinului anterior.</u>

Chistele dermoide

- sunt situate în mediastinul anterior şi mijlociu, uneori interesând şi mediastinul antero-superior.
- radiologic : o opacitate rotundă, ovoidală sau hemisferică având contur extern convex, net delimitat cu o bază largă de implantare pe mediastin
- structură omogenă sau neomogenă (prezintă imagini calcare)
- sunt situate unilateral, proiectându-se spre un hemitorace.
- în regiunile superioare ale mediastinului anterior poate avea o formă alungită.
- se deosebesc de guşile retrosternale prin lipsa mobilităţii chistelor în timpul tusei şi deglutiţiei.
- produc deplasarea mediastinului numai în cazurile în care prezintă dimensiuni mari.
- de obicei sunt uniloculare

- chistele multiloculare prezintă incizuri pe contururi determinate de fenomene inflamatorii asociate
- diagnosticul diferențial cu procese adenopatice mediastinale este dificil.

Chistele bronhice

- derivă din diverticulii traheei ; în cazul în care chistul bronşic nu are legătură cu traheea se realizează aspectul pseudotumoral, formațiunea conținând lichid.
- în cazurile în care există comunicare cu traheea chistele conțin aer
- pe peretele chistului se pot depune săruri calcare
- radiologic apar ca opacități rotunde situate în mediastinul anterior.
- in unele cazuri prezintă mobilitate în cursul tusei şi deglutiției

Chistele pericardice

- derivă din pericard, comunicând cu cavitatea pericardică
- radiologic, prezintă aspectul de opacități cu margini nete, care fac corp comun cu imaginea cordului, de care nu pot fi disociate
- forma lor se modifică în raport cu amplitudinea respirației
- nu prezintă mobilitate în timpul tusei şi deglutiției

7.1.5.1.3. Procese patologice ale etajului inferior al mediastinului anterior

Chistele pleuro-pericardice

- au sediul supradiafragmatic para-cardiac drept, din profil proiectându-se în sinusul costofrenic anterior, suprapunându-se peste marginea cordului
- radiologic opacitatea este omogenă, iar conturul este rotunjit sau poliedric.
- imaginea se poate modifica în raport cu mişcările respiratorii.

Diverticulii pericardici

- formațiuni de origine pericardică ce fac corp comun cu pericardul, având peretele cu aceeaşi structură cu a pericardului, iar conținutul aeric sau lichidian
- dimensiunea diverticulului este diferită, uneori având un diametru de 8-9 cm
- radiologic: o opacitate omogenă, de intensitatea imaginii cordului, cu contur extern regulat, convex, bine delimitat
- imaginea nu se poate detaşa de silueta cordului
- imaginea îşi modifică aspectul în funcție de inspir şi expir (semnul lui Jansson)
- în inspir diverticulul se alungeşte şi se îngustează, iar în expir, se scurtează şi se lărgeşte
- kinografic se constată pulsații de transmisie, croşetele fiind asemănătoare pe conturul diverticulului cu cavitățile cardiace adiacente
- diverticulul pericardic nu are tendință de creştere, aspectul radiologic modificându-se numai în cazul apariției unor complicații (inflamații, hemoragii).

Pericardita închistată

- clinic poate produce sindromul de iritație sau de compresie mediastinală, iar în antecedentele bolnavului se reține un episod clinic pericardic
- examenul radiologic pune în evidență prezența unei opacități intense, omogene, cu contur extern convex, care face corp comun cu opacitatea cordului, față de care nu se poate departaja la examenele în incidențe diferite

- conturul poate prezenta mici neregularităţi, datorită aderenţelor pericardice ; în unele cazuri se pot decela calcificări pericardice iar la examenul radioscopic televizat semnul Jansson este absent.

Anevrismul cardiac
- apare pe fondul unui infarct miocardic
- radiologic : dilataţie circumscrisă a peretelui unei cavităţi cardiace
- examenul radiologic relevă o bombare limitată a conturului cordului, cu pulsaţii diminuate ;
- chimografic se decelează croşete cu caracter paradoxal în zona anevrismului.

Pleurezia mediastinală antero-inferioară
- radiologic se evidenţiază opacitatea triunghiulară, de intensitate mare cu vârful în hil şi baza pe diafragm
- structura omogenă
- conturul extern liniar bine delimitat

Hernia diafragmatică
- hernia colonului prin fantele Larrey se manifestă ca o opacitate cu structură omogenă sau neomogenă, situată în regiunea sinusului cardio-diafragmatic anterior
- examinarea radioscopică evidenţiază caracterul particular al acestei hernii reprezentat de labilitatea imaginii radiologice în cursul examinării.
- examenul irigoscopic precizează diagnosticul şi pune în evidenţă colonul opacefiat herniat trans-diafragmatic în cavitatea toracică.

<u>**7.1.5.2. Procesele patologice ale mediastinului mijlociu**</u>

Tumorile maligne traheo-bronşice
- neoplasmul este situat mai rar la nivelul traheii sau al bronşiilor primare, iar când există , este net mediastinal
- tumoreta se află într-o proporţie mică în lumenul bronşic, în rest fiind situată mai ales în ţesutul conjunctiv mediastinal
- simptomatologia clinică este oarecum precoce: *hemoptizii, dispnee, wheezing, stridor.*
- examenul radiologic trebuie să evidenţieze cele două componente, intrabronşică şi extrabronşică
- radiografia standard de faţă şi de profil pune în evidenţă o opacitate intensă, omogenă, de dimensiuni variate, situată în zona juxtahilară, cu contur neregulat şi şters, care face corp comun cu mediastinul şi nu poate fi separată de acesta în nici o incidenţă ; dacă tumora este mică, aceasta se confundă cu opacitatea hilară care îşi măreşte diametrul.
- radiografia cu raze dure pune în evidenţă diminuarea de calibru a traheii sau a bronhiei primitive
- tomografia în plan bronşic evidenţiază existenţa formaţiunii endobronşice şi diminuarea de calibru
- de cele mai multe ori această localizare produce infiltrarea nervului recurent (cu răguşeală secundară) şi a frenicului (cu ascensionarea diafragmului).

Chistul bronhogenetic
- chistul bronhogenetic sau disembriomul homoplastic respirator este o tumoră congenitală întîlnită în mica copilărie sub forma unui chist cu conţinut lăptos sau

maroniu murdar, rotund, ovalar sau piriform, de volum variat, cu un diametru mediu de 5 cm

- localizarea este de obicei la nivel de bifurcație, dar poate fi găsit şi în vecinătatea arborelui traheobronşic.
- examenul radiologic : opacitate de cele mai multe ori omogenă, rar cu nivel de lichid sau pulbere calcară la polul inferior
- conturul este precis delimitat, intensitatea mică; când este la nivelul bifurcației se observă clar pe secțiunile tomografice
- pe incidența de profil se situează în compartimentul mijlociu, însă prin creştere poate să se dezvolte spre compartimentul anterior, rar spre cel posterior
- în unele cazuri poate avea mişcări de ascensionare în deglutiție (ROBINS), sau se poate deforma în inspirație profundă (MILLER).

Chistul pleuropericardic

- denumit şi disembriom homoplastic din grupa tumorilor celomice, chistul pleuropericardic este o tumoră congenitală care apare datorită aberației în formarea cavității celomice, situată în etajul inferior al mediastinului mijlociu, cel mai frecvent în unghiul cardio-sterno-diafragmatic.
- în majoritatea cazurilor tumora este unică, dispusă mai ales în dreapta, rotundă sau ovalară, de dimensiuni foarte variate, de regulă între 5-10 cm, de aspect chistic, cu pereți subțiri, uneori comunicînd cu cavitatea pericardică.
- radiologic formațiunea apare sub forma unei opacități cu contur precis, de formă rotundă sau ovalară, omogenă, permanent lipită de cord situată în unghiul sternocardiodiafragmatic.
- rar conturul este şters, formațiunea deformându-se în inspir profund.
- în caz de pneumoperitoneu chistul pleuro-pericardic se situează net supradiafragmatic, iar în caz de pneumotorace în mediastin.

Necroza țesutului grăsos pericardic

- constituie o eventualitate foarte rară
- apare la obezi, care prezintă dureri retrosternale asemănătoare cu cele din infarctul pulmonar sau cardiac
- radiografic punga de grăsime de la vârful cordului prezintă un contur şters.

Adenopatii mediastinale tumorale

Limfogranulomatoza malignă HODGKIN

- adenopatiile tumorale mediastinale sunt de obicei bilaterale, producînd lărgirea opacității mediastinale
- localizarea unilaterală se constată mult mai rar şi numai în perioadele de debut
- este patognomonică imaginea în fluture, simetrică datorată interesării ganglionilor mediastinali şi ai hilurilor.
- aspectele radiologice sunt variate :
  - lărgirea unilaterală a mediastinului,care prezintă contur convex,cu unul sau mai mulți ganglioni măriți la nivel hilar;
  - adenopatii bilaterale cu contur policiclic;
  - opacitate în coloană realizată de formațiunile adenopatice,care deplasează extern elementele vasculare mediastinale;
  - adenopatii mediastinale cu opacități lineare spre parenchimul pulmonar.

- procesul patologic are tendința accentuată de a se extinde şi de a invada mediastinul anterior, opacefiind spațiul retrosternal, uneori producându-se chiar infiltrarea sternului
- extensia spre parenchimul pulmonar şi invazia pleurei au semnificația unei evoluții şi a unui prognostic sumbru;
- diagnosticul pozitiv se stabileşte pe baza coroborării datelor clinice şi paraclinice cu datele explorărilor radiologice ; prezența unei adenopatii periferice permite efectuarea examenului histopatologic
- radioterapia de probă produce dispariția adenopatiei (mai lent decât adenopatiile din limfosarcom), acest test fiind cu semnificație diagnostică : după o doză de 1500 r la piele opacitatea diminuează semnificativ, tratamentul curativ fiind mult mai complex.

Limfosarcomul mediastinal

- este a doua tumoră malignă ca frecvență a mediastinului având predilecție pentru adolescenții de sex masculin
- examenul radiologic pune în evidență o opacitate mediastinală, cu contur neregulat sau sinuos, cu convexitate externă care se dezvoltă rapid.
- aspectele radiologice care se pun în evidență demonstrează:
  - lărgirea mediastinului bilateral, care are un contur poliarcuat ;
  - lărgirea mediastinului în formă de coloană cu contur linear ;
  - opacitate mediastinală cu aspect de butoi.
- procesul tumoral se extinde la plămân din aproape în aproape, alteori determinând metastaze pulmonare sau pleurale cu formarea de colecții lichidiene.
- radioterapia de probă determină regresiunea rapidă a masei adenopatice.

Reticulosarcomul mediastinal

- seamănă foarte mult cu limfosarcomul mediastinal
- evoluția este rapidă cu invazia plămânului
- radiosensibilitatea este variabilă, în general mai redusă decât a limfosarcomului şi a bolii Hodgkin.

Limfomul mediastinal recidivant malign Brill-Symmers

- examenul radiologic pune în evidență adenopatii traheo-bronşice uni sau bilaterale de diferite dimensiuni, cu individualizarea ganglionilor
- adenopatia mediastinală poate fi recidivantă, iar evoluția gravă spre caşexie, cu perioade scurte de remisiune
- diagnosticul pozitiv este punctat prin evidențierea granulomatozei gigante foliculare maligne.

Adenopatiile din limfoleucoze

- radiologic se pot constata mai multe aspecte după cum urmează :
- opacitate unică sau multiplă, cu diametrul de 1-3 cm, fără fuzionare ;
- lărgire difuză a opacității mediastinale, cu contur imprecis, fără aspecte de compresiune ;
- adenopatii hilare bilaterale izolate ;
- adenopatie unilaterală.

Adenopatiile mediastinale maligne metastatice

- implică în mod obligatoriu prezenţa în antecedentele bolnavului a unui cancer primar : bronşic, esofagian, mamar, gastric
- examenul radiologic nu pune în evidenţă particularităţi ale opacităţilor
- radiosensibilitatea este variată, în raport cu caracterul tumorii primare.

Adenopatii mediastinale inflamatorii

Tuberculoza gangliobronşică

- forma tumorală a tuberculozei gangliobronşice determină radiologic în raport cu grupa ganglionară afectată opacităţi cu contur uni sau poliarcuat, de obicei unilateral, cu contur net delimitat, care fac corp comun cu opacitatea mediastinală.
- în cazul apariţiei periadenitei, conturul devine imprecis
- din mediastinul mijlociu, se poate invada mediastinul posterior ; în cazul coexistenţei unui focar pulmonar, intră în discuţie etiologia bacilară.
- diagnosticul pozitiv şi diferenţial se stabileşte în strânsă legătură cu contextul clinic de evoluţie şi cu celelalte examinări paraclinice, în care intradermoreacţia pozitivă la tuberculină are un rol important

Sarcoidoza pulmonară sau boala Besnier-Boeck-Schaumann

- la examenul radiologic sarcoidoza pulmonară este caracterizată prin prezenţa unor opacităţi adenopatice bilaterale, mai rar unilaterale, la care se asociază leziuni parenchimatoase, nefiind exclusă posibilitatea unor leziuni în oase, ficat, tegumente etc.
- procesul patologic interesează orice ţesut din organism, caracter ce i-a determinat pe mulţi autori să considere sarcoidoza o boală din grupa colagenozelor, fără a avea un caracter autoagresiv.
- localizarea toracică a sarcoidozei recunoaşte trei forme : mediastinală pură, mediastino-pulmonară şi pulmonară pură
- forma mediastinală pură reprezintă primul stadiu al bolii, fiind reprezentată de o hipertrofie ganglionară hilară cu corpusculi sarcoidotici
- radiologic adenopatia realizează o opacitate hilară, la început unilaterală, de dimensiuni modeste, ovalară sau policiclică, net conturată, opacitate care creşte în dimensiuni şi în intensitate şi în maximum 3 luni devine bilaterală, dar nu obligatoriu simetrică
- opacitatea creşte continuu până ajunge la forme tumorale, după care urmează o perioadă de stagnare
- pot apare de foarte multe ori calcificări marginale în **coajă de ou**
- evoluţia este lentă şi adesea spontan regresivă după 1-2 ani, sau poate trece în stadiul al doilea, cu apariţia unor modificări parenchimatoase, concomitent cu scăderea în dimensiuni a maselor ganglionare
- este de reţinut reacţia Nickerson-Kwein-Siltzbach care este pozitivă şi specifică pentru această boală
- diagnosticul diferenţial radiologic este foarte dificil de făcut, plin de o mare responsabilitate, trebuind să pună în discuţie limfosarcomul, boala Hodgkin, limfomul giganto-folicular, adenopatia din tuberculoză, din unele boli infecto-contagioase etc.

Adenopatiile mediastinale inflamatorii acute

- radiologic se pun în evidență hipertrofii ganglionare limfatice, cu contur net, regulat, care au tendința de a regresa spontan, fapt evidențiat de diminuarea netă a dimensiunilor în interval de 7-14 zile
- o caracteristică importantă este dată de existența unghiurilor ascuțite situate între ganglioni şi structurile anatomice normale.

Adenopatiile sindromului Loffgren

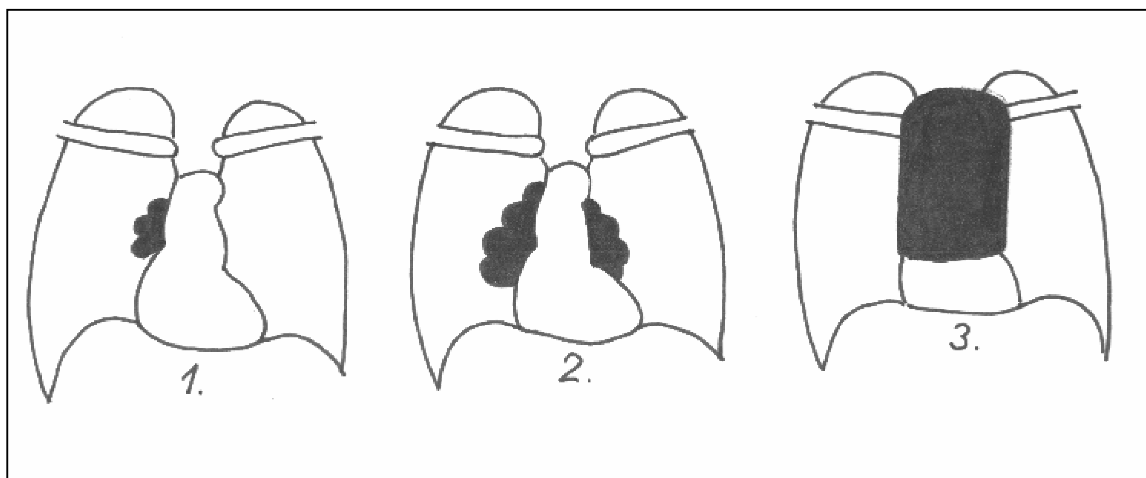
- este caracterizat de triada **adenopatii, eritem nodos şi artralgii**
- debutează cu erupție cutanată, urmată de artralgii
- adenopatiile sunt unice sau multiple, cu un contur net delimitat, unghiul de unire al ganglionilor fiind ascuțit
- evoluția este regresivă, pe parcursul a câtorva săptămâni.

Adenopatia din tuberculoza secundară

- constituie o eventualitate extrem de rară, apariția ei fiind legată de stadiul de alergie tuberculoasă al adultului, de cele mai multe ori şi cu alte localizări ganglionare tuberculoase
- este mai frecventă la adulții tineri, cu un tablou clinic necaracteristic
- examenul radiologic relevă imaginea unei adenopatii fără semne patognomonice, de dimensiuni variate, cu contur net, ovalară sau polilobată, mai ales unilaterală
- vom mai găsi şi alte leziuni tuberculoase în stadii diverse de evoluție, de foarte multe ori cu calcificări.

Alte adenopatii mediastinale

- adenopatiile în cursul infecțiilor pulmonare acute sau cronice se pot constata în unele bronhopneumonii, infecții virotice, micoze, la unii cardiaci
- adenopatiile din pneumoconioze prezintă foarte frecvent calcificări în coajă de ou
- adenopatiile din bolile dismetabolice pot apare în unele dereglări metabolice cum ar fi xantomatoza, fibroza chistică de pancreas etc.
- adenopatia hiperplazică (Castelman) este de origine necunoscută ; apariția ei este marcată de o opacitate mică, solitară hilară sau paratraheală, cu contur net sau lobulat, fără calcificări, dar de dimensiuni ce pot ajunge până la forme tumorale.



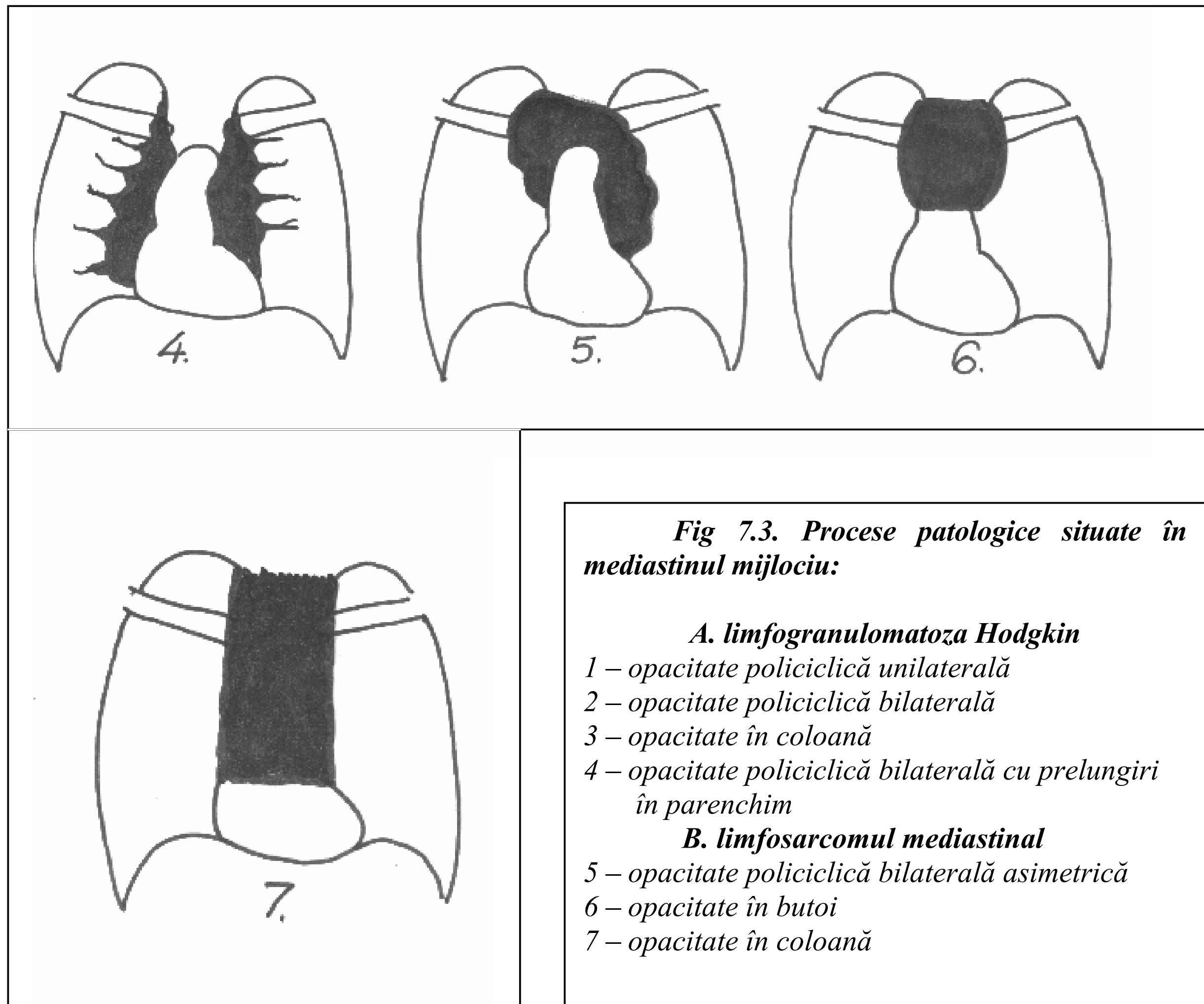


Fig 7.3. Procese patologice situate în mediastinul mijlociu:

A. limfogranulomatoza Hodgkin
1 – opacitate policiclică unilaterală
2 – opacitate policiclică bilaterală
3 – opacitate în coloană
4 – opacitate policiclică bilaterală cu prelungiri în parenchim
B. limfosarcomul mediastinal
5 – opacitate policiclică bilaterală asimetrică
6 – opacitate în butoi
7 – opacitate în coloană

7.1.5.3. Procese patologice ale mediastinului posterior

Tumorile nervoase (disembrioame homoplastice nervoase)

- toate au sediul în mediastinul posterior, mai precis în şanțurile costo-vertebrale.

tumorile nervoase se pot divide în trei grupe:

  - tumori având punctul de plecare din nervii periferici : neuro-fibromul, neurilemomul, având origine din țesutul endoneural, respectiv din teaca lui Schwann, schwanomul malign (neurofibrosarcomul) ce poate fi primar malign; acest grup de tumori poate fi asociat cu neurofibromatoza Recklinghausen
  - tumori care iau naştere din ganglionii simpatici, ganglio-neuromul şi neuroblastomul (simpaticoblastomul) ; primul este benign iar celelalte două maligne
  - tumori care apar din celule paraganglionare : feocromocitomul şi paragangliomul (chemodectomul), care amândouă pot fi benigne sau maligne, având punctul de pornire din sistemul simpatic sau parasimpatic

- la explorarea radiologică, se constată prezența unor opacități rotunde sau ovalare, dispuse în şanțurile costo-vertebrale, în orice loc de-a lungul colanei dorsale, având dimensiuni variate de la 2-3 cm până la 15-20 cm diametru în formele gigante

- conturul este precis delimitat, structura este omogenă, uneori cu calcificări în interiorul tumorii.
- în unele situații neurofibromul poate da aspect în ceas de nisip, porțiunea din canalul medular fiind mult mai mică, cu gaura de conjugare lărgită
- tumorile nervoase pot produce eroziuni costale sau vertebrale prin lezarea structurii datorită atrofiei prin compresie. Formele maligne diferă de cele benigne prin dinamica lor vie.

7.1.5.3.1. Procese patologice ale etajului superior al mediastinului posterior

Ganglioneurinomul

- tumoră benignă care ia naştere din proliferarea elementelor conjunctive ale lanțului simpatic juxtavertebral sau ale nervilor intercostali
- examenul radiologic pune în evidență prezența unei opacități rotunde sau ovoidale, cu structură omogenă şi contur net delimitată, care este agățată de coloana vertebrală, încât în orice incidență am rota bolnavul, opacitatea nu îşi modifică forma şi topografia
- dimensiunile variază de la 3-4 la 8-9 cm în lungime şi 3-4 cm în lățime, iar sediul este variabil, mai frecvent în regiunea suprahilară
- tumora produce compresiunea arcurilor costale posterioare şi a corpilor vertebrali de vecinătate, traduse radiologic prin leziuni de structură de tipul atrofiei prin compresiune
- arcurile costale posterioare sunt subțiate, erodate, deformate şi îndepărtate ; corpii vertebrali adiacenți tumorii au gaura de conjugare lărgită, iar pediculii vertebrali erodați.

7.1.5.3.2. Procese patologice ale etajului mijlociu al mediastinului posterior

Abcesul rece din tuberculoza vertebrală sau boala POTT

- examenul radiologic în incidența de față pune în evidență prezența unei opacități rotunde sau fusiforme, cu contururi bine delimitate, proiectată pe unul sau pe ambele margini ale mediastinului.
- pe imaginea de profil se constată proiectarea opacității peste coloana vertebrală;
- tot examenul radiografic relevă celelalte semne radiologice caracteristice tuberculozei vertebrale : osteoporoza şi osteoliza centrate pe un cuplu vertebral, tasarea corpilor vertebrali afectați, pensarea şi apoi dispariția spațiului intervertebral, neregularități de contur ale spațiului articular, modificări de ax şi de poziție ale corpilor vertebrali afectați, cu formarea de ghibus.

Meningocelul

- este reprezentat printr-o hernie leptomeningelui printr-o gaură de conjugare, fiind unic sau multiplu, unilateral sau bilateral.
- examenul radiologic este total asemănător cu cel al tumorilor nervoase, dar gaura de conjugare este lărgită ; diagnosticul este tranşat de examenul mielografic cu contrast pozitiv, când substanța de contrast trece şi în meningocel.

Megaesofagul

- radiologic, la examenul în plan frontal se pune în evidență o lărgire a mediastinului pe conturul drept, iar pe profil se constată voalarea spațiului clar retrocardiac

- administrarea de contrast opac evidențiază calibrul extrem de mărit al esofagului, care conține resturi alimentare, lichid de hipersecreție, realizându-se un aspect mlăştinos, neomogen al esofagului.

Diverticolul esofagian
- constituie un plus de umplere (deverticulum=deviere), situat în orice regiune a esofagului de la gura lui Kilian până la cardie, putând să fie de pulsiune, de tracțiune şi micşti (vezi patologia esofagiană).

Cancerul esofagian
- examenul cu suspensie baritată pune în evidență semne tipice de neoplasm localizat în treimea inferioară a esofagului : stenoză excentrică a esofagului, contur imprecis, neregulat, semiton malign, relief anarhic, amputare de pliuri, invazia organelor de vecinătate etc.

7.1.5.3.3. Procese patologice ale etajului inferior al mediastinului posterior

- hernia hiatală a stomacului se poate evidenția prin opacefierea mediastinului postero-inferior, în special după administrarea de contrast opac (vezi patologia diafragmului).

7.2. RADIODIAGNOSTICUL DIAFRAGMULUI

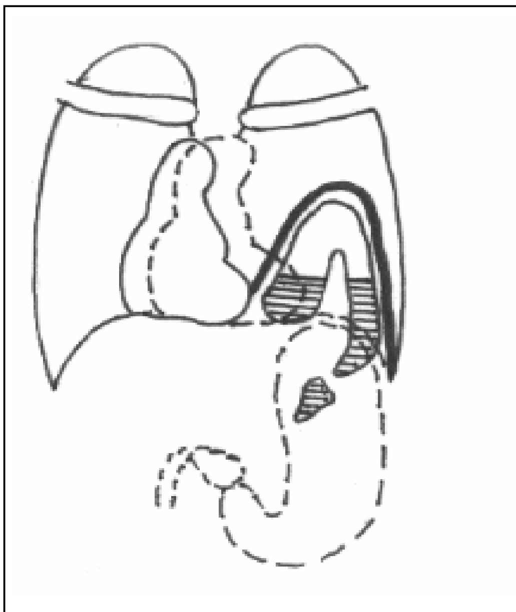
7.2.1. Anatomie radiologică

- entitate anatomică ce separă toracele de abdomen
- formă arcuită, cu convexitatea orientată cranial
- două părți esențiale:
  - hemidiafragmul drept (situat mai sus decât cel stâng cu 1-3 cm)
  - hemidiafragmul stâng, care de obicei este mai bine vizibil datorită contrastului creat de transparența pulmonară supradiafragmatică şi de camera cu aer a stomacului şi unghiul splenic al colonului destins aeric, situate subdiafragmatic
- poziție dependentă de:
  - fazele respirației (inspir/expir)
  - elasticitatea pulmonară
  - poziția corpului
  - presiunea abdominală
- prezintă diverse variante anatomice
- poziție înaltă cauzată de:
  - procesele inflamatorii pleuro-pulmonare
  - tumori toraco-mediastino-pleuro-pulmonare
  - procese inflamatorii cu punct de plecare abdominal
- însoțite de reacție pleurală şi peritoneală ⇒ pareză diafragmatică (legea lui Stockes), la care se asociază hipomobilitatea respiratorie sau chiar mişcări paradoxale, când urcă în inspir şi coboară în expir, în:
  - ascită
  - tumori abdominale
  - atelectazie
  - scleroză pulmonară

- coborât sau în poziție joasă în:
  - emfizem
  - astm bronşic
  - tetanos etc., când mobilitatea diafragmatică este redusă

7.2.2. Relaxarea diafragmatică

- sinonime: insuficiență, elevare sau eventrație diafragmatică
- dată de poziția înaltă a unui hemidiafragm care prezintă o structură alterată datorită fenomenelor degenerative musculare, care dau naştere unui hemidiafragm subțiat
- cauze:
  - congenitale
  - câştigate: paralizia de nerv frenic de cauză traumatică
- relaxarea diafragmatică parțială
  - aspect "în cupă"
  - interesează numai o porțiune dintr-un hemidiafragm
  - se produce prin împingerea în sus a unei bule diafragmatice, de obicei de către colonul destins aeric
- relaxare diafragmatică tranzitorie în:
  - tuberculoza pulmonară - unul dintre hemidiafragme are dimineața poziție normală, pentru ca la sfârşitul zilei să fie ascensionat şi hipomobil



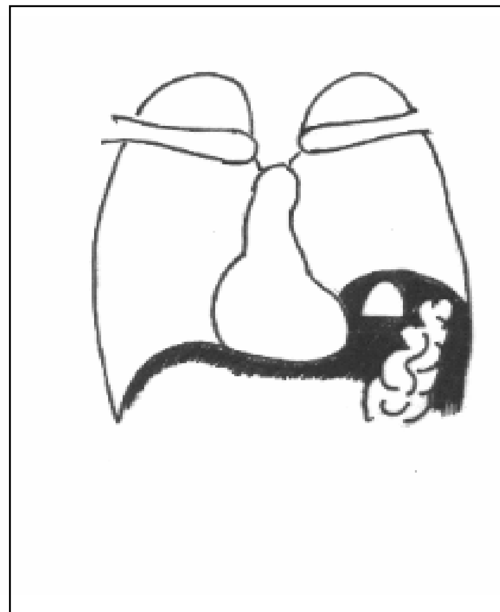


Fig.7.4. Eventrația (relaxarea diafragmului), *(linia punctată reprezintă situația normală).*	***Fig. 7.5. Eventrația stomacului*** *şi unghiului splenic al colonului, cu deplasarea parțială a cordului.*

7.2.3. Hernia diafragmatică

- ascensionarea intratoracică a unui organ abdominal reprezentat de camera cu aer a stomacului, colonul şi intestinul subţire, etc., care se pot produce prin hiatusul esofagian, prin punctele de minoră rezistenţă şi prin plăgi traumatice
- punctele de minoră rezistenţă diafragmatice:
  - **foramenele Morgagni (dispuse median retrosternal)**
  - **fantele lui Larrey (dispuse lateral retrosternal)**
  - **foramen magnum a lui Bochdaleck (dispus paravertebral stâng)**
- imagini aerice sau hidroaerice situate intratoracic
- examinarea cu contrast radioopac (pasaj baritat şi/sau clismă baritată) stabilesc cu certitudine segmentul digestiv herniat
- evidenţiază totodată întreruperea conturului diafragmatic ⇒ în această situaţie se impune diferenţierea de relaxarea diafragmatică, situaţie în care diafragmul nu este întrerupt, are conturul păstrat şi este situat deasupra organului abdominal ascensionat
- clasificarea (după Ackerlund) herniilor hiatale produse prin hiatusul esofagian:
  - **hernia hiatală prin brahiesofag**

    - esofagul scurt congenital este tracţionat în cavitatea toracică

    - tipul Ackerlund I
  - **hernia hiatală prin alunecare (axială)**

    - hernierea intratoracică prin hiatus a porţiunii eso-cardio-tuberozitare

    - cel mai des întâlnită în practica medicală

    - punga peritoneală situată într-un sac herniar

    - tipul Ackerlund II
  - **hernia hiatală prin rostogolire**

    - cauzată de hernierea unei părţi a fornixului gastric în cavitatea toracică, cardia rămânând la nivel intraabdominal

    - mai rar întâlnită

    - nu are sac peritoneal ca precedenta (hernie hiatală laterală – **Ackerlund III)**
- exploarea radiologică - transparenţă aerică sau hidroaerică situate supradiafragmatic şi retrocardiac (din profil)
- explorarea cu substanţă de contrast opacă:
  - punga de organ herniată supra-diafragmatic
  - esofagul sinuos (excepţie brahiesofagul)
  - cardia alunecată sau nu deasupra diafragmului
  - pliurile de mucoasă gastrică sunt orientate convergent spre porţiunea îngustată la nivelul hernierii stomacului, când are loc modificarea unghiului His şi când pot apare complicaţii reprezentate de refluxul gastroesofagian, esofagită şi ulcerul esofagian
  - prezenţa inelului transparent la locul joncţiunii eso-gastrice (inel Schatzki)

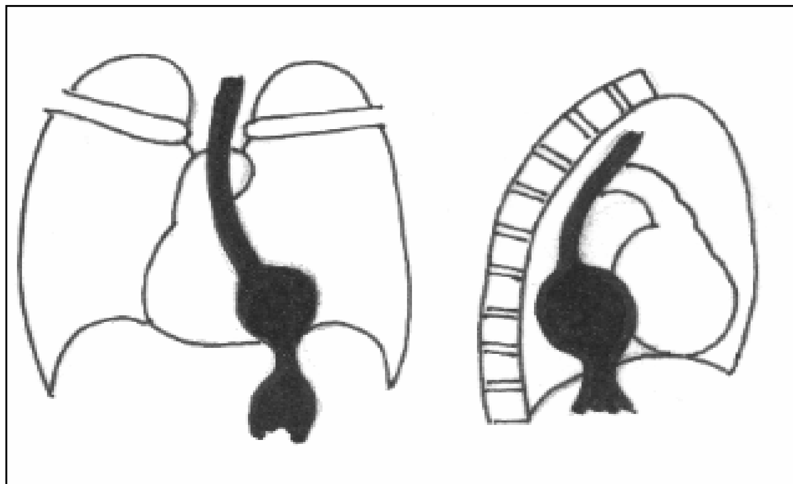


***Fig. 7.6. Brahiesofag congenital** cu stomac herniat parțial intratoracic – examinare în poziția Trendelenburg.*

- vizualizarea herniilor mici sau intermitente la nivel hiatal - examinarea în poziție de decubit dorsal, în poziție Trendelenburg, sau în ortostatism cu anteflexia trunchiului şi expir forțat pentru realizarea compresiei abdominale, probă preconizată de către Brombardt - Hillemand (poziția de legare a şireturilor, fără flexia genunchilor)

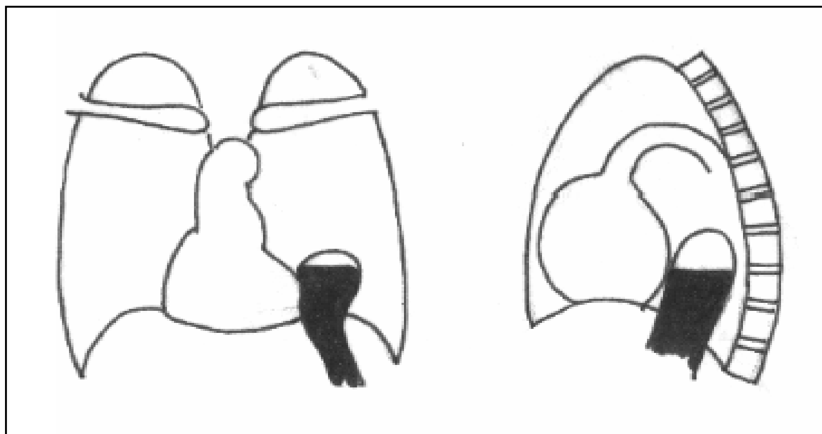


Fig. 7.7. Hernie pleuroperitoneală a stomacului prin foramen Bochdaleck

7.2.4. Interpoziția freno-hepatică de colon transvers (sindrom Chilaiditi)

- permanentă sau intermitentă
- cauzată de hepatoptoză cu hernierea concomitentă a colonului în spațiul creat
- examenul radiologic simplu:
    - imagini aerice sau hidroaerice subdiafragmatic drept
    - mobilitatea diafragmatică păstrată
    - hemidiafrag drept este ascensionat
    - sub el se pot observa haustrațiile şi conturul boselat al colonului

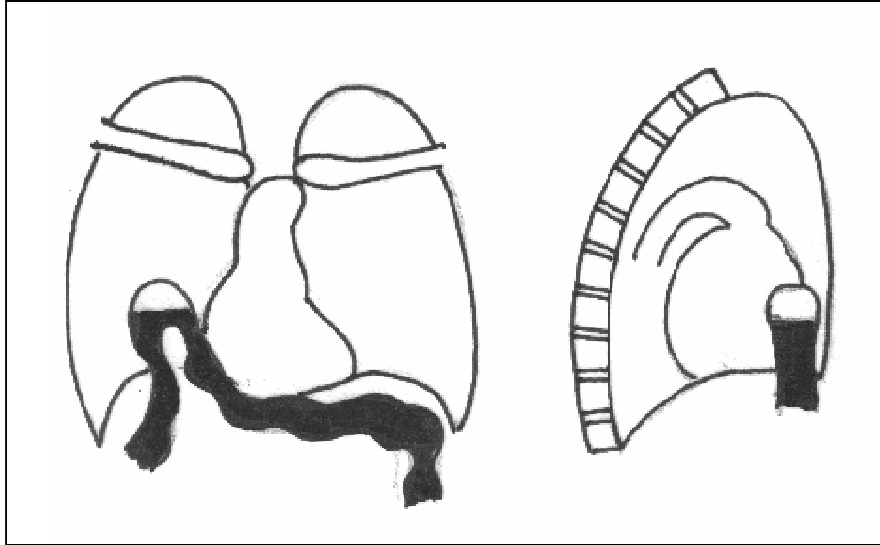


Fig 7.8. Hernie intratoracică a colonului *opacefiat cu contrast prin orificiul lui Morgagni (hernie parasternală)*

- explorarea prin clismă cu contrast opac precizează clar diagnosticul
- diagnosticul diferențial radiologic
  - pneumoperitoneul
    - transparență aerică semilunară
    - uniformă
    - subdiafragmatică
  - abcesul subfrenic

7.2.5. Abcesul subfrenic

- proces inflamator supurativ subdiafragmatic
- explorarea radioscopică televizată:
  - ascensionarea hemidiafragmului, care este imobil
  - imagine hidroaerică vizibilă după vomică
  - uneori exudat pleural la baza pulmonară respectiv
- diagnosticul diferențial radiologic:
  - pneumoperitoneul
  - interpoziția freno-hepatică de colon

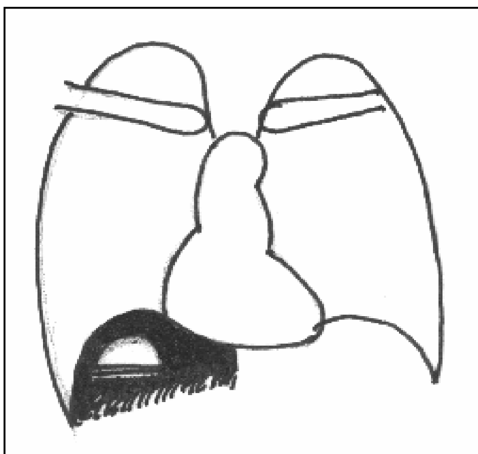


Fig 7.9. Imagine hidro-aerică subdiafragmatică *proiectată pe opacitatea ficatului – abces subfrenic*

  - camera cu aer a stomacului
  - gazele din colon dispuse subdiafragmatic

7.2.6. Megadiafragmul

- relaxarea unui diafragm hipertrofic
- examenul radioscopic televizat: apare ca un arc îngroşat

LUCRAREA PRACTICĂ NR. 8

8. RADIODIAGNOSTICUL TUBULUI DIGESTIV (I)

8.1. Pregătirea generală a bolnavului pentru examenul radiologic al tubului digestiv

8.2. Tehnica examinării radiologice a tubului digestiv

8.3. Radiodiagnosticul faringelui şi esofagului

8. RADIODIAGNOSTICUL TUBULUI DIGESTIV

- examenul radiologic - în prezent cea mai valoroasă metodă de investigație
- permite obținerea unor date de ordin funcțional şi morfologic
- indicațiile examenului radiologic:
  - diagnosticul malformațiilor tubului digestiv
  - prezența corpilor străini
  - diagnosticul bolii ulceroase
  - diagnosticul tumorilor
  - diagnosticul suferințelor cronice digestive

8.1. Pregătirea generală a bolnavului pentru examenul radiologic al tubului digestiv

- precedată evacuarea conținutului intestinal prin clismă sau purgative
- prepararea substanțelor de contrast, deoarece tubul digestiv nu dă contrast natural față de segmentele şi țesuturile din jur, el având în general acelaşi coeficient de absorbție al radiațiilor X ca şi organele de vecinătate
- bolnavul nu va consuma micul dejun, deoarece resturile alimentare amestecate cu contrast produc imagini pseudo-tumorale.

8.2. Tehnica examinării radiologice a tubului digestiv

- examenul radiologic - întotdeauna în concordanță şi în strânsă legătură cu datele anamnestice şi contextul clinic de evoluție al suferinței bolnavului examinat
- examen radioscopic simplu televizat fără substanță de contrast, cu rol orientativ:
  - examen sumar al toracelui - depistarea afecțiuni pulmonare sau mediastinale ce pot simula o suferință a tubului digestiv
  - într-un examen nativ al abdomenului - poate evidenția calculi radioopaci biliari, renali, corpi străini, perforații (aer liber subdiafragmatic), ocluzii (nivele hidro-aerice)
- examenul cu substanță de contrast radioopacă - se execută în etape:
  - examinarea „în strat subțire” - studierea reliefului mucoasei
  - examinarea în semiumplere - forma, dimensiunile, conturul şi peristaltismul tubului digestiv
  - examinarea în umplere completă - pune punct final explorării
- administrarea contrastului oral - bolnavul în ortostatism, în poziția OAD (optimă pentru examenul radiologic al esofagului)
- poziția Trendelenburg - utilizată pentru studiul cardiei, polului superior gastric, a unor eventuale hernii hiatale
- se examinează apoi pilorul şi bulbul duodenal şi duodenul până la unghiul duodeno-jejunal

<table>
<tr><th colspan="2">Tulburările funcţionale şi modificările organice ale unui segment al tubului digestiv</th></tr>
<tr><td>A. Tulburări de ordin funcţional

• aspecte de umplere al unui segment al tubului digestiv
▪ umplerea stomacului normoton
▪ umplerea stomacului hiperton
▪ umplerea stomacului hipoton

• tulburări de tonus
▪ hipertonie
▪ hipotonie
▪ atonie

• tulburări de peristaltică
▪ hiperkinezie
▪ hipokinezie
▪ akinezie

• tulburări de evacuare
▪ evacuare accelerată
▪ evacuare încetinită

• tulburări ale secreţiei
▪ hipersecreţie
▪ lipsa secreţiei</td><td>B. Modificări de ordin organic
• modificări de poziţie şi situaţie ale unui segment al tubului digestiv
▪ ptoză
▪ alungire
▪ volvulus
▪ amprentare
▪ deplasare
▪ tracţionare
• modificări de mobilitate
▪ normală
▪ anormală
• modificări de dimensiune
▪ mărire în dimensiuni: localizate, circumscrise şi difuze
▪ micşorare în dimensiuni: circumscrisă şi difuză
• modificări de contur
▪ rigiditate: benignă sau malignă
▪ plus de umplere
- nişa
- diverticulii
- relaxările
- aderenţele
▪ minus de umplere
- lacuna
- ancoşa
- incizura
▪ modificări de relief
- dimensionale: hipertrofie, atrofie
- de orientare
♦ convergenţă
♦ amprentare
♦ deviere
♦ amputaţie</td></tr>
</table>

8.3. Radiodiagnosticul faringelui şi esofagului

8.3.1. Anatomia radiologică a faringelui

- formă de pâlnie
- rol în respiraţie şi în digestie
- situat în faţa coloanei vertebrale şi în spatele foselor nazale, a cavităţii bucale şi a laringelui
- superior este delimitat de către baza craniului
- inferior se întinde până la strâmtoarea faringo-esofagiană sau gura esofagului (Killian), până în dreptul celei de-a 6 - a vertebre cervicale
- permite comunicarea foselor nazale cu laringele şi a cavităţii bucale cu esofagul
- 3 părţi componente ale cavităţii faringiene:
  - superior **- rinofaringele**
  - mijlociu - **orofaringele**
  - inferior – **hipofaringele**

8.3.2. Anatomia radiologică a esofagului

- situat în continuarea hipofaringelui
- începe cu strâmtoarea faringo-esofagiană proiectată pe C_6 (în dreptul cartilajului cricoid)
- se termină la orificiul cardia (ce se proiectează pe partea stângă a vertebrelor D_{11} - D_{12})
- lungime medie, la adult, de 25 cm
- calibru de 2-3 cm
- trei segmente:
  - segmentul cervical
  - segmentul toracic
  - segmentul abdominal
- patru strâmtori fiziologice în dreptul cărora tranzitul este încetinit, unde se pot întâlni selectiv procese inflamatorii şi tumorale şi pot staţiona corpii străini esofagieni (radio-transparenţi sau radioopaci):
  - strâmtoarea **faringo-esofagiană** (gura lui Killian)
  - strâmtoarea **aortică** - în dreptul corpului vertebral D_4 aorta amprentează marginea stângă a esofagului (aici se măsoară diametrul aortei prin metoda Kreuzfuchs)
  - strâmtoarea **bronşică** - datorată bronhiei stângi care încrucişează esofagul şi lasă o amprentă pe faţa anterioară a acestuia; este o strâmtoare mai puţin pronunţată şi se vizualizează prin examen radiologic în incidenţa AOD;
  - strâmtoarea **diafragmatică** situată în dreptul corpului vertebral D_{10} la aproximativ 2 cm în stânga liniei mediane
- hiatusul diafragmatic are un calibru mai mare decât cel al esofagului ⇒ este favorabil producerii herniilor hiatale
- normal, calibrul hiatusului diafragmatic este de 1,2 - 2 cm când este relaxat şi de 0,50 - 1 cm în inspir profund
- când depăşeşte 2 cm şi, în plus, dispare unghiul cardio-tuberozitar (Hiss) se poate produce hernie hiatală, reflux gastro-esofagian, esofagită de reflux sau ulcer esofagian
- deasupra diafragmului, la trecerea bolului opac, se evidenţiază în mod fiziologic o lărgire a lumenului esofagian denumită ampula epifrenică - rol în progresia alimentelor din esofag în stomac
- **ampula epifrenică nu trebuie confundată cu hernia hiatală**
- esofagul abdominal este orientat oblic de la dreapta la stânga şi spre anterior, fiind mai larg spre cardie
- cardia este marcată de către unghiul Hiss, iar vârful acestui unghi prezintă în interior un relief al mucoasei gastrice numit valvula lui Gubaroff
- unghiul lui Hiss şi valvula lui Gubaroff împiedică refluxul gastro-esofagian
- peretele esofagului este alcătuit din trei straturi:
  - mucoasa
  - submucoasa
  - musculoasa
- esofagul abdominal are şi un strat seros
- radiografic mucoasa prezintă 4-6 pliuri longitudinale care se şterg atunci când lumenul esofagian se destinde la trecerea bolului opac
- la sugar şi la copilul mic faringele şi esofagul reprezintă în mod miniatural anatomia adultului
- lumenul esofagian la nou născut are calibrul de 4 mm.

8.3.3. Examenul radiologic al faringelui şi esofagului

- precedat de o anamneză corectă

  - momentul apariției bolii
  - examinări anterioare şi rezultatul lor
  - intervenții chirurgicale în antecedente
- examinarea radioscopică şi/sau radiografică fără substanță de contrast, nativă:
  - torace şi coloană vertebrale - modificări de statică şi de curbură ale coloanei vertebrale
  - plămân - eventuale procese patologice ce tracționează, comprimă sau dislocă esofagul
  - cord, vase mari şi mediastin - anevrisme, malformații cardiace sau ale arterei pulmonare
  - abdomen - lipsa camerei cu aer a stomacului
- contrastul radioopac
  - suspensie în apă sau dizolvat în lapte (la sugari)
  - pastă consistentă (150 gr sulfat de bariu şi 30 ml apă)
- precedat de un examen radioscopic (evidențiază modificări funcționale şi morfologice), apoi radiografii (țintite şi de ansamblu) asupra zonei de interes

8.3.3.1. Explorarea radiologică a faringelui

- examen radiologic cu contrast opac (suspensie şi pastă baritată)
- reținerea suspensiei baritate în valecule şi în sinusurile piriforme reprezintă o tulburare de deglutiție sau o suferință organică
- examenul cu pastă baritată:
  - incidența de față
    - hipofaringele se alungeşte şi se destinde la trecerea bolului opac
    - laringele se ridică şi în mijlocul coloanei baritate apare un defect de umplere
    - marginile laterale ale faringelui sunt bine conturate, netede şi uşor convexe în afară
  - profil
    - hipofaringele are formă de pâlnie, prezentând anterior o depresiune (amprenta cartilajului cricoid) în dreptul C_5 - C_6
  - în continuare, la examen în incidența de față se opacefiează valeculele (despărțite de şanțul glosoepiglotic) şi sinusurile piriforme (separate de transparența centrală a laringelui)
- proba Valsalva (expir forțat cu glota închisă, după inspir forțat) evidențiază:
  - diverticulii faringo-esofagieni (Zenker) în faza incipientă;
  - tumori ale hipofaringelui şi ale gurii esofagului;
  - normal, în timpul acestei probe, pereții faringelui se destind, sinusurile piriforme se destind de asemenea, iar tranzitul bolului se încetineşte;

8.4.3.2. Explorarea radiologică a esofagului

- începe cu suspensie baritată;
- executat în ortostatism, în incidențe de față, de profil şi oblice (OAD, OPS);
- esofagul toracic se examinează mai bine în incidențele oblice (OAD şi OPS);
- pentru încetinirea tranzitului bolnavul poate fi examinat în decubit şi în Trendelenburg; poziții care facilitează evidențierea herniei hiatale şi a refluxului gastro-esofagian;
- relieful mucoasei se evidențiază bine cu pastă baritată; proba cu apă sau cu bariu foarte diluat, administrate sub forma a 2-3 înghițituri, produce destinderea pereților esofagului;
- dacă peretele este infiltrat tumoral nu se destinde față de segmentele învecinate;
- în inspir se încetineşte tranzitul baritat şi se vede ampula epifrenică care este în poziție axială şi se evacuează complet, în mod normal ;

- manevra Valsalva produce, de asemenea, încetinirea tranzitului esofagian, ceea ce permite o examinare prelungită;
- **tehnica Brombart-Hillemand :**
    - efectuată după ce esofagul a fost examinat cu substanță de contrast şi stomacul s-a umplut;
    - bolnavul este aşezat în incidență laterală stângă şi flectează trunchiul la 90° astfel încât să atingă cu degetele mâinii încălțămintea, fără a îndoi genunchii (poziția de legare a şiretului);
    - pentru a evidenția o eventuală hernie hiatală bolnavul face şi un inspir forțat;
    - cu această ocazie refluxul gastro-esofagian se produce mai uşor, crescând presiunea intra-abdominală şi intragastrică şi devine evidentă o eventuală hernie hiatală;
    - varicele esofagiene devin mai proeminente;
- examenul radiologic la nou născut şi la sugar se face cu o cantitate redusă de suspensie opacă (1-2 linguri) după ce în prealabil au fost înfometați timp de 2-3 ore, adăugată la un biberon de lapte sau ceai;
- amestecul poate fi introdus printr-o sondă nazofaringiană;
- examinarea stenozelor postcaustice la copilul mic se face cu substanță de contrast iodată (când există suspiciune de fistulă);

8.4.4. Malformațiile congenitale ale esofagului

8.4.4.1. Atrezia esofagiană

- introducerea prin sonda Nelaton a substanței de contrast iodată
- executarea de radiografii de față şi profil
- se pune în evidență fundul de sac care se formează frecvent în segmentul toracic al esofagului
- în cazul că există şi fistulă esofago-traheală sau esofago-bronşică se opacefiază şi arborele respirator malformație rareori compatibilă cu viața

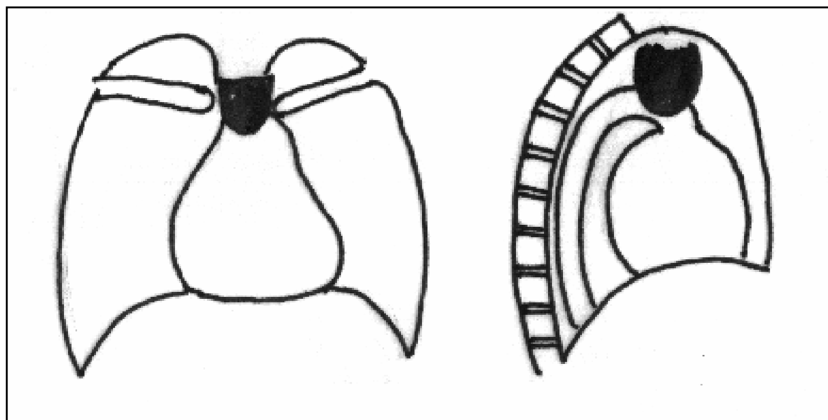


***Fig. 8.1. Atrezie esofagiană în incidență de față şi de profil**: stop total al contrastului, cu realizarea aspectului "în deget de mănuşă".*

8.3.4.2. Duplicația esofagului (diesofagul)

- malformație foarte rară;
- radiologic - două imagini de esofag, paralele, dintre care unul are aspect chistic;
- uneori între ele pot exista comunicații;

8.3.4.3. Esofagul scurt congenital (brahiesofagul)

- esofagul abdominal şi cardia au poziție ectopică, intratoracică, uneori împreună cu polul superior gastric
- se însoțeşte frecvent de aplazia parțială a diafragmului sau de malformații congenitale ale hiatusului diafragmatic
- uneori cardia se află la nivelul corpului vertebral D_7
- clinic, sugarul prezintă regurgitații şi evacuarea laptelui "în jet", alteori vărsăturile încep odată cu alimentația mixtă şi apar imediat după mese, fără efort
- radiologic - aspectul de esofag scurt
- supradiafragmatic se văd pliurile mucoasei gastrice
- în decubit se produce reflux gastro-esofagian
- conform clasificării lui Akerlund branhiesofagul reprezintă primul tip de hernie hiatală
- unghiul cardiotuberozitar Hiss lipseşte sau este situat intratoracic
- situație rară - esofag de aspect exterior şi lungime normală, dar mucoasa esofagiană este scurtă şi acompaniată de mucoasa gastrică, în segmentul intratoracic al esofagului; aceasta secretă suc gastric şi la sugari sau la copii mici apar manifestări clinice de esofagită

8.3.4.4. Malpozițiile cardiotuberozitare

- cardia mobilă
  - subdiafragmatic sau supradiafragmatic
  - atrage pliurile mucoasei gastrice în torace
  - în relaxarea cardio-tuberozitară, cardia este larg deschisă ca în acalazie, unghiul Hiss apare lărgit, cu esofagul abdominal hipoton
  - important să se execute radiografii în incidență de față atunci când substanța de contrast trece la acest nivel

8.3.4.5. Stenozele congenitale

- malformații care se datoresc prezenței de diafragme membranoase în interiorul lumenului esofagian când stenozele pot fi complete sau incomplete
- cele complete sunt incompatibile cu viața dacă nu se intervine operator
- stenozele incomplete - diagnosticul se stabileşte după câteva luni de viață sau mai târziu, când se evidențiază stenoza şi dilatarea suprajacentă

8.3.5. Dilatațiile esofagului

- generalizate şi localizate

A. Dilatații generalizate:

8.3.5.1. Atonia esofagului

- frecvent în sclerodermie
- tulburare funcțională
- esofagul este uşor dilatat şi lipsit de peristaltism
- bolul opac curge continuu asemănător curgerii printr-un tub rigid

8.3.5.2. Megaesofagul

- cauză congenitală sau dobândită
- cauzele de natură funcțională:
  - relaxarea incompletă a joncțiunii eso-gastrice
  - lipsa de relaxare – acalazia
- cauzele organice:
  - ulcer

    - cancer
    - cicatrici etc.
- esofagul este dilatat şi lărgeşte opacitatea mediastinală spre dreapta, evidentă la examenul radiologic din faţă

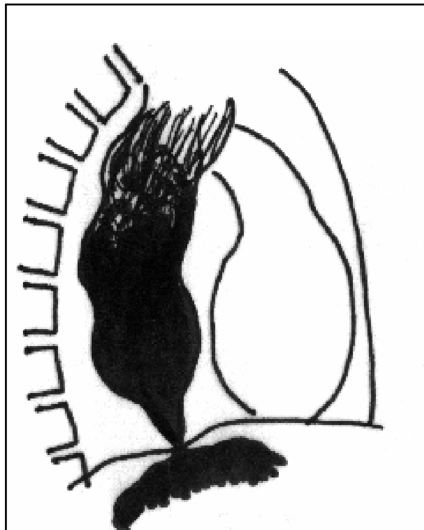


***Fig. 8.2. Megaesofag fusiform**. : lumen îngustat treptat până la cardia, lungimea şi traiectul identice cu ale esofagului sănătos*

- lichidele alimentare de stază produc nivel hidroaeric la examenul în ortostatism
- administrarea substanţei de contrast inomogenizează lichidul de stază sub formă de flocoane şi sedimentează decliv, realizând un "aspect mlăştinos"
- esofagul prezintă în extremitatea inferioară calibru îngustat treptat spre cardie, prin care substanţa de contrast trece încet
- dacă esofagul are şi lungimea şi calibrul mai mare decât normal, vorbim despre ***megadolicoesofag***:
    - dilatarea şi alungirea esofagului
    - devine sinuos
    - segment vertical paralel cu coloana vertebrală
    - segment orizontal, culcat pe diafragm şi îngustat progresiv, filiform, spre cardie (datorită hipertrofiei musculaturii esofagiene)
    - tratament: operaţia Heller (secţionarea longitudinală a musculaturii hipertrofiate)

8.3.5.3. Cardiospasmul

- frecvent confundat cu acalazia, mai des când este însoţit de megadolicoesofag
- cauzat de contracţiunile complete, dar intermitente ale musculaturii circulare din peretele esofagian
- se produce reflex, putând fi cauzat de un ulcer esofagian, gastric sau duodenal, sau de colecistite
- la explorarea radiologică tranzitul baritat este oprit complet cât timp durează spasmul, iar când acesta cedează brusc esofagul se evacuează
- spre deosebire de cardiospasm, în acalazie şi în stenozele organice (cicatrici, cancer) substanţa de contrast trece în mod continuu, prin porţiunea îngustată filiform
- spasmul cedează la administrarea de antispatice (ex: nitrit de amil)
- în timp, se produce hipertrofia musculaturii, pe teritoriul spasmului, urmată de fibrozarea acesteia, ceea ce necesită intervenţia chirurgicală (Heller)

8.3.6. Dilatațiile localizate

- reprezentate în principal de diverticuli.

8.3.6.1. Diverticulul Zenker

- se formează la nivelul peretelui posterior al joncțiunii faringo-esofagiene prin hernierea mucoasei la nivelul **spațiului triunghiular** al lui **Laimer** (corespunzător muşchiului cricofaringian), acesta fiind o zonă de minimă rezintență musculară la nivelul peretelui posterior

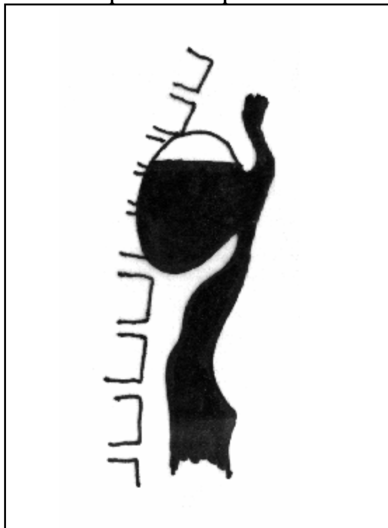


***Fig. 8.3. Diverticulul de pulsiune Zenker**, situat pe peretele posterior faringo-esofagian.*

- inițial are formă de spin sau pinten, dar cu timpul creşte în dimensiuni, îşi schimbă forma şi sediul putând atinge dimensiuni mari, cu aspect de diverticul de pulsiune
- când dimensiunile sunt mici, simptomatologia este necaracteristică, dată de discretă iritare faringiană, cu hipersalivație
- cu timpul creşte şi produce disfagie, dureri, halenă fetidă, vărsături de resturi alimentare, scădere ponderală
- comprimă organele din jur şi produce tuse, disfagie, dispnee
- dacă diverticulul creşte în dimensiuni prezintă pedicol, proemină posterior şi comprimă esofagul pe care îl împinge anterior
- golirea se face prin supraplin sau în anumite poziții speciale, dar numai parțial
- diverticulul poate să prezinte nivel hidro-aeric, să rețină resturi alimentare şi lichid de stază, determinând inomogenizarea substanței de contrast
- punga diverticulară este atonă şi atârnă de-a lungul esofagului pe care îl comprimă
- la examenul radiologic de față opacitatea mediastinului superior apare lărgită şi cu nivel hidro-aeric

8.3.6.2. Diverticulii faringieni laterali

- rareori întâlniți ca plusuri de umplere ce apar pe pereții laterali ai hipofaringelui
- deseori sunt descoperiți întâmplător cu o simptomatologie clinică discretă, cu tulburări de deglutiție
- se evidențiază mai bine în faza activă a deglutiției sau în timpul probei Valsalva (are loc distensia hipofaringelui)

8.3.6.3. Diverticulii esofagului toracic

- se pot dezvolta oriunde la nivelul esofagului

- mai frecvent la bifurcația traheei sau deasupra diafragmului, unde pot fi de pulsiune şi de tracțiune

- **Diverticulii de pulsiune**
  - se datorează slăbirii musculaturii esofagiene şi hernierii mucoasei sau submucoasei prin stratul musculos (diverticuli falşi)
  - când peretele diverticulului este constituit din toate straturile esofagului vorbim de diverticuli adevărați
  - se întâlnesc frecvent la persoanele în vârstă, când diverticulul apare ca un plus de umplere hemisferic ce iese din conturul esofagian şi comunică cu lumenul esofagului printr-un colet scurt
  - se pot evidenția pliuri care converg şi intră în diverticul

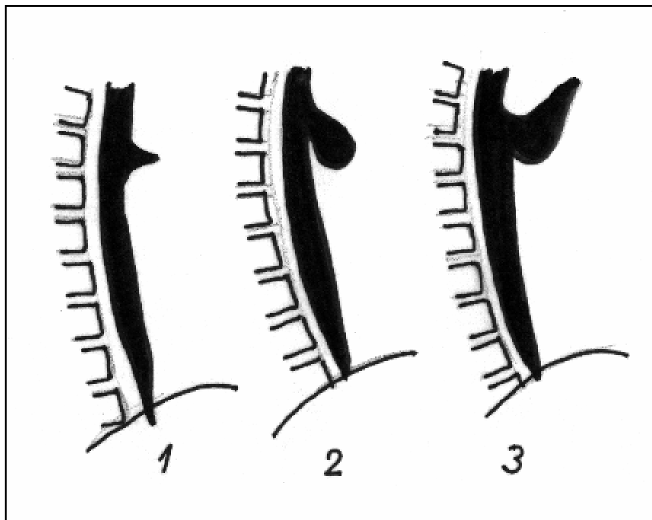
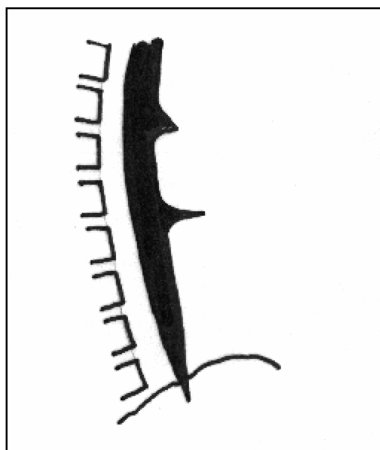


Fig. 8.4. Faze de evoluție în apariția şi dezvoltarea diverticulului de pulsiune : *1 – plus de umplere sub formă de "spin" ; 2 – plus de umplere hemisferic pe conturul esofagian, cu aspect în "deget de mănuşă" ; 3 – tracționarea diverticulului de pulsiune prin aderență.*

  - cu timpul creşte, uneori prezentând o imagine hidro-aerică datorită lichidului de stază situat decliv şi aerului prezent în partea superioară
  - când diverticulul nu este inflamat conturul este net
  - în cazul în care atârnă în axul esofagului, el se poate evacua numai parțial şi se complica adesea cu diverticulita, când conturul devine şters, neregulat putând apare aspectul detracțiune al diverticulului

- **Diverticulii de tracțiune**
  - se produc prin procesele inflamatorii mediastinale, care tracționează peretele esofagian
  - sunt situați pe peretele anterior sau lateral al esofagului, mai frecvent la nivelul bifurcației traheale
  - la început au formă de spin, con sau deget de mănuşă, evidențiindu-se bine când esofagul este plin şi trece unda peristaltică
  - cu timpul se transformă în diverticuli de pulsiune
  - examenul radiologic cu suspensie opacă (se prepară ceva mai consistentă); se face în incidențe multiple *de față* şi *oblice* (OAD, OAS, dar mai ales OPS şi OPD) evidențiind forma, localizarea exactă şi complicațiile ce pot apare, reprezentate de stază, diverticulită, fistulă, etc.

- explorarea se face în ortostatism, completată cu decubit dorsal, decubit ventral sau poziție Trendelenburg;



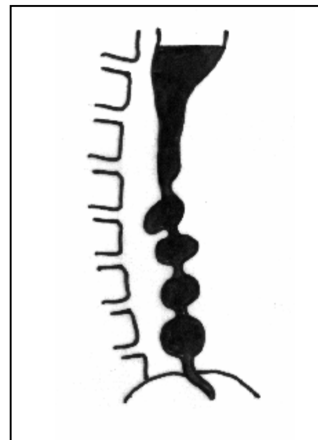


Fig. 8.5. ***Diverticuli de tracțiune*** *cu imagine sub formă de "spin".*	***Fig. 8.6. Diverticuli funcționali Barsony-Polgar*** *realizând imagine în "tirbuşon" sau în "şirag de mărgele".*

- **Diverticulii epibronşici**
  - se dezvoltă de obicei între aortă şi bronhia stângă, mai ales pe peretele anterior drept sau lateral drept al esofagului
  - majoritatea sunt câştigați şi se formează fie prin tracțiune fie prin pulsiune sau prin combinarea celor două mecanisme (tracțiune + pulsiune)
- **Diverticulii epifrenici**
  - se situează pe esofagul toracal inferior, deasupra diafragmului, mai frecvent pe peretele antero-lateral drept, la 4-6 cm deasupra cardiei
  - simptomatologia clinică - senzație de plenitudine, dureri la nivelul apendicelui xifoid, regurgitații (prin spasm sau prin suprapunere)
  - complicațiile posibile - perforație, torsiune, ulcerație, diverticulită, hemoragie
  - diverticulul epifrenic trebuie diferențiat de ampula epifrenică (aspect piriform, contur net iar axul ei se află în axul esofagului) şi de hernia hiatală paraesofagiană
- **Diverticulii juxtacardiali**
  - deşi aparțin de stomac, este bine să fie amintiți la patologia esofagului datorită simptomatologiei (disfagie cu pirozis) şi proiecției pe care o au la examenul regiunii esogastrice
  - radiologic - plus de umplere situat subcardial, pe mica curbură, mai bine evidențiat în decubit
  - uneori, deşi au dimensiuni mari nu se evidențiază în timpul actului operator, datorită relaxării postnarcotice

8.3.7. Diverticulii funcționali Barsony-Polgar

- contracturi etajate, evidente mai ales în jumătatea inferioară a esofagului
- apar ca proeminențe multiple pe conturul esofagian, cu aspect de şirag de mărgele
- dacă contracțiile sunt simetrice pe ambele curburi, determină deformarea "în tirbuşon" a esofagului, contracțiile sunt asimetrice şi dispar după trecerea bolului opac şi apar în altă parte la o nouă înghițitură de bariu

8.3.8. Alte tulburări funcționale

8.3.8.1. Contracțiile secundare
- apar în treimea medie a esofagului
- se propagă simultan cranial şi caudal
- asimptomatice şi dispar după trecerea bolului opac

8.3.8.2. Contracțiile terțiare
- se produc în cele două treimi inferioare ale esofagului
- fugare şi asimptomatice
- pot fi datorate unui dezechilibru neuromuscular cauzat frecvent de modificările reflexe prin afecțiuni gastrice, duodenale sau biliare

8.3.9. Afecțiuni inflamatorii ale esofagului

8.3.9.1. Esofagita de reflux
- proces inflamator cronic
- se explică prin acțiunea sucului gastric şi uneori a secrețiilor bilio-pancreatice asupra mucoasei esofagiene
- cauzele:
    - modificarea unghiului cardio tuberozitar
    - cardia mobilă
    - după intervenții chirurgicale pe cardie
    - după rezecții gastrice
    - după anastomoze eso-gastrice
    - cardiomiotomie Heller
- în herniile mari refluxul nu stagnează în esofag datorită inelului larg
- mai frecvent mecanismul obstructiv intervine în herniile mici cu inel hiatal îngust, ce reține unda de reflux
- examenul radiologic este completat de endoscopie

8.3.9.2. Esofagita stenozantă
- precedată de o esofagită peptică cauzată la rândul ei de refluxul gastro-esofagian
- spectrul clinic conduce adesea la suspiciunea unui neoplasm esofagian datorită disfagiei progresive (întâi pentru solide şi apoi pentru lichide) şi scăderii ponderale
- radiologic:
    - stenoză de o lungime cuprinsă între 1 şi 10 cm
    - aspect tubular
    - net conturată
    - rigidă
    - dilatarea esofagului suprajacent
    - interesează treimea inferioară a esofagului şi se întinde până la cardie, aceasta fiind de cele mai multe ori situată intratoracic (datorită proceselor retractile), cu producerea de brahioesofag
- ulcerul peptic poate reprezenta una din complicații
- examenul endoscopic şi de multe ori biopsia stabilesc diagnosticul de certitudine, inclusiv al complicației majore reprezentate de ulcerul peptic

8.3.9.3. Stenoza esofagiană postcaustică
- cauzată de ingestia voluntară sau involuntară de substanțe caustice alcaline sau acide

- urmată de stenoze cicatriceale postcaustice esofagiene şi eventual gastrice, cu evoluţie progresivă
- substanţele corozive: soda caustică, acidul sulfuric, acidul azotic, acetic, clorhidric

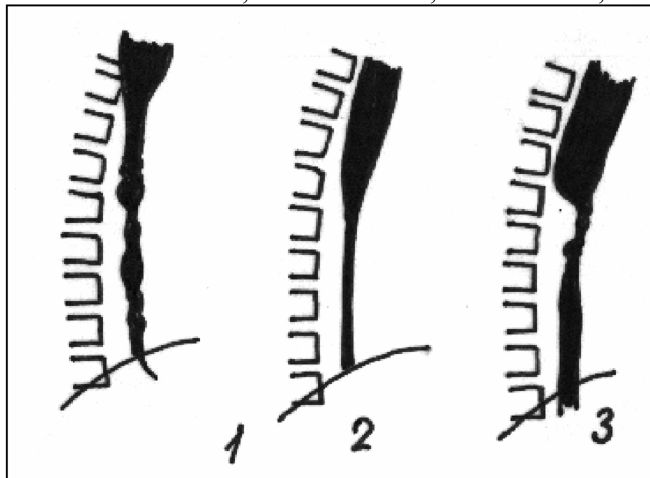


Fig. 8.7. Stenoză esofagiană post-caustică:
1 – aspect de pâlnie simetrică, cu stenoze cicatriceale etajate; 2 – aspect de pâlnie simetrică cu stenoză tubulară post-caustică; 3 – stenoza canceroasă, asimetrică, excentrică comparativ cu cea post-caustică.

- incidenţă mai mare la copii şi la sexul feminin
- leziunile gastrice sunt mai grave la ingestia de baze, deoarece acestea nu sunt neutralizate de sucul gastric, producându-se un tip special de necroză – necroza de colicvaţie
- deasupra strâmtorilor fiziologice ale esofagului apar leziunile cele mai grave, urmate de stenoze cicatriceale postcaustice
- în cazul ingestiei involuntare, accidentale, stenozele se găsesc în porţiunea superioară a esofagului
- în cazul ingestiei voluntare (tentativă de suicid), leziunile interesează cu precădere regiunea inferioară esofagiană

8.3.9.4. Esofagita postcaustică

- două faze de evoluţie: **acută** şi **cronică**
- stenoza are caracter evolutiv şi retractil, rămâne toată viaţa şi duce la stenoză datorită faptului că straturile peretelui esofagian sunt înlocuite cu ţesut conjunctiv, fibros, scleros
- **faza acută** de congestie:
  - câteva zile după ingestia substanţelor caustice este contraindicat examenul radiologic
  - suspiciune de perforaţie esofagiană ⇒ examen radioscopic şi radiografic toracic simplu, de faţă şi de profil şi pasaj esofagian cu substanţă de contrast radioopacă sterilă (Odiston)
  - complicaţii: emfizem mediastinal, fistule eso-traheale şi/sau eso-bronşice
- perioada imediat următoare ingestiei de substanţe corozive
  - stenoza este strânsă datorită edemului
  - radiologic stenoza apare filiformă, cu margini neregulate, prezentând mici dinţături pe contur, peristaltica mult diminuată, adesea absentă
- după aproximativ 40 zile de la ingestie se poate face examenul radiologic cu suspensie sau chiar cu pastă baritată pentru a se evidenţia exact sediul stenozei
- în cazul când stenoza este mai veche, substanţa opacă îşi încetineşte tranzitul şi chiar este oprită la nivelul regiunii îngustate

- după forma pe care o ia stenoza, se descriu următoarele aspecte radiografice:
    - *stenoza valvulară*
        - realizată de o bridă, de obicei unilaterală, care produce o incizură pe unul din pereții esofagului
    - *stenoza inelară*
        - dată de un diafragm care lasă un orificiu îngust pentru tranzit, plasat excentric
        - radiografic - incizură dublă care îngustează lumenul esofagian
    - *stenoza tubulară*
        - cea mai frecventă formă
        - reducere a lumenului pe o distanță mai întinsă (5-15 mm)
        - traiectul esofagului este sinuos şi neregulat datorită periesofagitei secundare
        - cu timpul, stenoza ia formă de pâlnie datorită dilatării segmentului suprastenotic
        - vârful pâlniei, în vârf de creion, este situat central față de axul lung al esofagului
        - marginile pâlniei sunt uşor bombate şi net conturate
        - dilatarea lumenului esofagian suprastenotic este cu atât mai accentuată cu cât stenoza este mai veche, mai strânsă
        -segmentul dilatat este lipsit se peristaltică, adesea plin cu lichid de stază şi chiar resturi alimentare
        -stenozele pot fi multiple şi etajate dând aspect moniliform esofagului, uneori cu diverticoli de pulsiune mici
        - esofagul apare scurtat datorită procesului de fibroză

Complicații:

- **Perforația esofagului**
    - apariția aerului în mediastin (pneumomediastinul spontan)
    - localizat de obicei în regiunea paravertebrală
    - poate ajunge până la nazofaringe şi se poate infiltra de-a lungul marilor vase, producând uneori emfizem subcutanat
- **Mediastinita acută localizată (abcesul mediastinal)**
    - datorită fistulei esofago-mediastinale
- **Stenoza pilorică** sau antro-pilorică
    - îngustarea lumenului gastric sub forma unui tub rigid, inert
- **Perforația gastrică**
    - evidențierea aerului pătruns spontan în cavitatea peritoneală (pneumo-peritoneului)
- **Fistula esofago-traheală / esofago-bronşică**
    - evidențiată la examenul radiologic cu substanță de contrast sterilă
    - poate fi acompaniată de pneumotarace şi apoi de piopneumotorace

8.3.10. Ulcerul esofagian

- **clinic**
    - dureri retrosternale sau retroxifoidiene, ritmate de mese (mai ales după primele deglutiții)
    - disfagie
    - uneori regurgitații, sialoree
- incidență este mai mare în caz de esofag scurt (brahiesofag), de hernie hiatală şi de ulcer gastric sau duodenal
- patogeneză:
    - acțiunile sucului gastric refluat în esofag
    - reținerea lui prin spasmul cardiei, cu sediul în treimea inferioară a esofagului
- semn radiologic direct - **nişa în relief**:

- inconstant vizibilă
- dimensiuni mici
- formă conică sau ghimpe
- mai frecvent localizată pe peretele anterior, proeminând din conturul esofagian
- văzută de față - pată persistentă între pliurile esofagului, care trebuie diferențiată de resturile de substanță baritată

- semne radiologice indirecte: îngustarea lumenului esofagian la nivelul nişei (incizură spasmodică)
- după vindecarea nişei rămâne aspectul de stenoză esofagiană

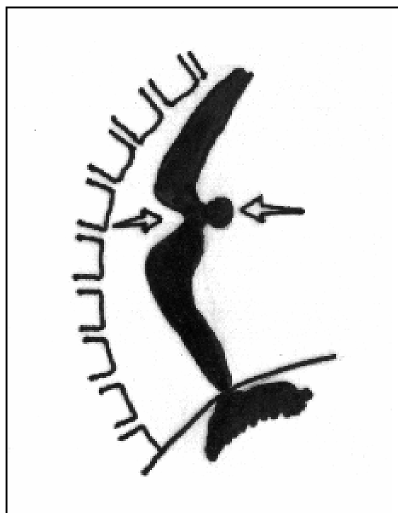


Fig. 8.8. Ulcer esofagian *cu nişă în relief şi contractură spastică pe versantul opus.*

- **diagnosticul diferențial:**
    - cancerul esofagian infiltrant sau ulcerant incipient
    - diverticul epifrenic de mici dimensiuni (care nu este însoțit de stenoză şi îşi modifică volumul)

8.3.11. Tumorile esofagului

8.3.11.1. Tumori benigne

- rare comparativ cu cele maligne
- se pot dezvolta în lumenul esofagului şi în peretele acestuia
- cele ce se dezvoltă în lumenul esofagului sunt tumorile pornite din mucoasă:
    - papilomul
    - polipul
    - adenomul
- tumorile intramurale:
    - leiomioame (cele mai frecvente)

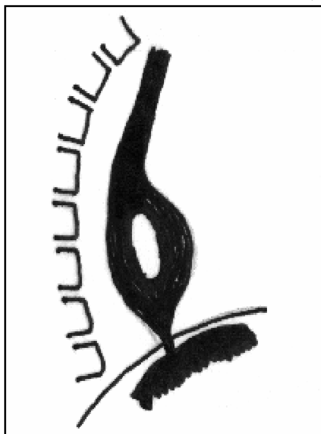


Fig. 8.9. Proces expansiv esofagian*, cu punct de plecare intramural, sub forma unei radiotransparențe net conturate în lumenul esofagului opacefiat.*

- fibroame (localizate mai ales în treimea medie şi inferioară)
- lipoame
- neuroame
- angioame

- diagnosticul pozitiv este cel radiologic, endoscopic şi biopsic
- examenul radiologic cu suspensie baritată pune în evidență deseori tumori pediculate:
  - radiotransparente net conturate, mobile, în lumenul esofagului opacefiat
  - peretele este suplu şi nu se evidențiază pliuri ale mucoasei cu amputarea acestora

8.3.11.2. Tumori maligne

Cancerul faringo-esofagian

- leziunile pot fi situate:
  - pe marginea liberă a epiglotei
  - la nivelul sinusurilor piriforme
  - la gura esofagului
  - la nivelul esofagului cervical juxtatraheal
- semnele clinice nu sunt concludente la început
- bolnavii se prezintă relativ tardiv, când apare:
  - disfagia
  - disfonia
  - tusea (cu expectorație purulentă sau hemoragică)

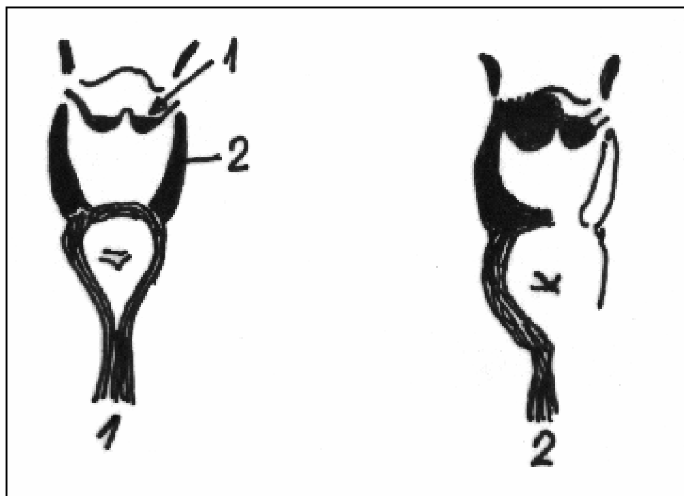


Fig 8.10. Tulburări funcționale în cancerul faringo-esofagian:
1 – stază valeculară şi în sinusurile piriforme (1şi 2); 2 – deglutiție asimetrică.

- examenul radiologic - tulburări funcționale:
  - deglutiție ezitantă, fracționată şi asimetrică;
  - hipotonia cu stază în valecule şi în sinusurile piriforme;
  - spasticitatea gurii esofagului;
  - refluxul în căile aeriene superioare
- semnele radiologice directe:
  - relieful mucos este dezorganizat, cu imagini lacunare, contur neregulat şi rigiditate segmentară
  - spațiul faringovertebral lărgit, evidențiat pe radiografiile de profil perfect efectuate în momentul când trece bolul opac
  - modificări ale reliefului mucos, semn radiografic important pentru depistarea formelor incipiente de cancer, vizibile pe radiografiile de profil după ce a trecut bolul opac

  - modificarea contururilor prin prezența rigidității segmentare pusă în evidență mai ales după proba Valsalva
  - imagini lacunare bine vizibile când esofagul este evacuat
  - refluxul substanței de contrast în căile aeriene datorat lipsei de coordonare a reflexului deglutiției, prin infiltrarea neoplazică a epiglotei
  - stenoza malignă, este întinsă pe o mică distanță, are contururi neregulate şi cu aspect de semiton
- examenul radiologic poate fi completat cu examenul faringo-esofagoscopic şi biopsic.

Cancerul esofagului toracic

- situat pe orice segment al esofagului, nu numai la nivelul strâmtorilor fiziologice
- toate cele trei varietăți anatomopatologice:
  - **infiltrativ**
  - **vegetant**
  - **ulcerant**
- explorarea cu substanță de contrast - suspensie baritată, pastă baritată, metoda distensiei gazoase a esofagului, prin dublu contrast, cu substanțe de contrast sterile (Odiston)
- examinarea radiologică trebuie să aprecieze starea:
  - aparatului respirator
  - aparatului cardiovascular
  - mediastinului
  - diafragmului

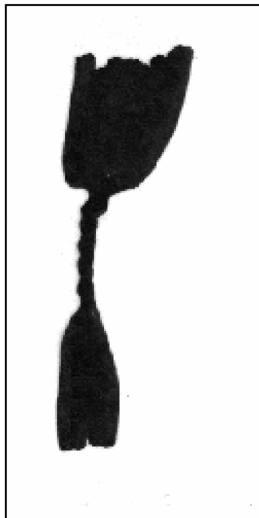
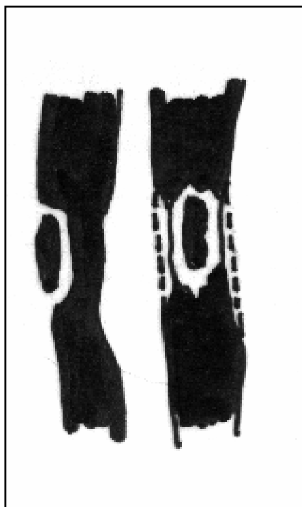


Fig. 8.11. Cancer al esofagului toracic – forma infiltrantă.

Forme anatomopatologice:

- **Forma infiltrantă**
  - rar întâlnită ca formă de sine stătătoare
  - dificil de diagnosticat în stadiul incipient când infiltrarea se produce la început în profunzime, respectând mucoasa, pe care o împinge spre lumenul esofagian
  - după câteva luni apare stenoza, iar procesul infiltrativ este redus ca extindere (3-4 cm)
  - stadiul incipient este caracterizat prin:
    - lipsa peristaltismului şi la nivelul leziunilor infiltrative
    - **rigiditate segmentară** pe zona afectată, datorită infiltrării stratului submucos

- dacă procesul cuprinde musculoasa ⇒ stenoza fusiformă, excentrică şi asimetrică faţă de axul esofagului, iar deasupra leziunii apare frecvent o ancoşă cauzată de un spasm accentuat
- deasupra zonei stenozate - dilataţie a lumenului esofagian ⇒ esofagul ia aspect de pâlnie asimetrică, excentrică, cu stază secundară



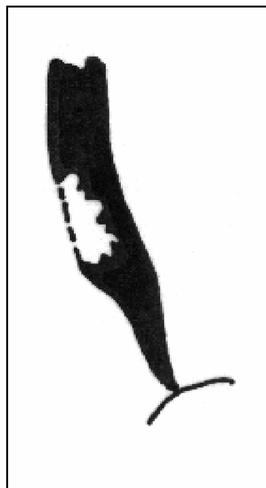


***Fig. 8.12. Cancer de esofag toracic – forma ulcerată**, cu nişă încastrată, în incidenţă de faţă şi de profil.*	***Fig. 8.13. Cancer de esofag toracic – formă vegetantă**, cu defect de umplere sub formă de imagine lacunară, cu contur anfractuos.*

- **Forma ulcerantă**
  - rar în formă pură
  - radiologic
    - defect de umplere (imagine de adiţie), cu nişă malignă pe unul din contururi
    - din profil nişa poate ieşi puţin din contur sau poate lua aspect de **"nişă încastrată"**
    - din faţă nişa realizează o imagine de opacitate persistentă
    - aspectul radiologic al cancerului ulcerat - "în farfurie" sau "menisc":
    - meniscul = ulceraţie înconjurată de un burelet cu versante simetrice, la marginile căruia pliurile mucoasei se opresc brusc
    - fundul nişei poate fi plat, curb sau neregulat, crenelat
    - bureletul care înconjoară nişa produce deasupra şi sub nişă, 2 ancoşe constante care delimitează ulceraţia, iar spre lumenul esofagului o zonă de transparenţă care separă bariul din ulceraţiile de cel din esofag
    - ulceraţia este însoţită frecvent de zone infiltrative şi imagini lacunare
- **Forma vegetantă**
    - rareori întâlnită ca modalitate evolutivă
    - aspect de **imagine sau imagini lacunare multiple**
    - dau esofagului aspect conopidiform sau pseudopolipoid
    - contururi neregulate şi rigiditate supra- şi subiacent procesului tumoral
- **Forma mixtă**
  - cea mai des întâlnită
  - semne radiografice - combinaţie a celor trei forme descrise mai sus:
    - defecte de umplere cu contururi neregulate
    - aspect polipoid
    - prezenţa nişei
    - contur întrerupt

- imagine de semiton neregulat
- dezorganizarea pliurilor pe o anumită zonă limitată
- îngustarea lumenului esofagian cu dilatare moderată supraiacentă

- o diagnosticul cancerului esofagian - cel mai ades într-un stadiu tardiv al evoluției bolii, astfel încât aspectele radiografice sunt mixte
  - în toate formele de cancer se adaugă procese inflamatorii perilezionale
  - în toate formele infiltrante cancerul evoluează spre stenoză (stadiu avansat), care este rareori completă şi evoluează lent

Complicații:

- pneumonia de aspirație
- fistula esotraheală sau esobronşică

8.3.12. Varicele esofagiene

- dilatații venoase în submucoasa esofagiană
- se produc atunci când curgerea sângelui din venele esofagului inferior în vena cavă inferioară, se face dificil datorită unei hipertensiuni portale
- reprezintă o circulație colaterală între vena cavă superioară şi cea inferioară, prin venele esofagiene
- varicele pot apare în caz de:
  - o ciroză hepatică
  - o tromboză a venei splenice
  - o neoplasm hepatic
  - o anomalii congenitale ale sistemului venos cardioesofagian
  - o în absența hipertensiunii portale
- se dezvoltă mai ales în treimea inferioară a esofagului deoarece aici rețeaua venoasă din submucoasă este foarte bogată, iar diafragmul prin contracția sa favorizează dezvoltarea acestor dilatări venoase
- simptomatologia clinică este mult timp neconcludentă
- varicele sunt puse în evidență pornind de la afecțiunea de bază, cel mai des secundară suferinței hepatice
- pot determina disfagie, iar în cazuri grave hematemeză
- examenul radiologic necesită o tehnică adecvată, adaptată fiecărui caz în parte:
- pastă baritată semiconsistentă urmată imediat de suspensie foarte fluidă, chiar lichidă
- asocierea manevrei Valsalva evidențiază bine varicele esofagiene prin creşterea presiunii abdominale, când se accentuează volumul varicelor
- examinarea se face în ortostatism, decubit dorsal, poziție Trendelenburg, în incidență oblică, pentru a proiecta esofagul în profil mediastinal posterior

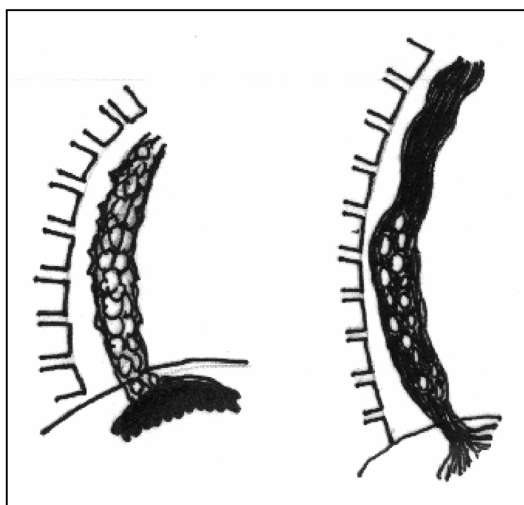


*Fig. 8.14. **Varice esofagiene** în stadii diferite de evoluție*

- aspectul radiologic tipic - **"piele de şarpe", "şirag de mărgele", "mozaic"**
- datorat unor imagini multiple lacunare, rotunde sau ovalare, de diferite dimensiuni, dispuse în axul lung al esofagului pe pliurile de mucoasă (ectaziile venoase)
- substanța de contrast se scurge printre ele sub formă de opacități în V sau Y
- mucoasă cu aspect serpiginos
- deseori relieful mucos este complet dezordonat, iar lumenul esofagian este dilatat, cu tranzitul încetinit
- când varicele sunt de mari dimensiuni, conturul exterior esofagian apare neregulat, chiar întrerupt (datorită proiectării la acest nivel a ectaziilor venoase) cu aspect de ancoşe multiple
- varicele esofagiene nu pot fi întotdeauna evidențiate radiologic
- **diagnosticul diferențial radiologic:**
  - **bule de aer** - la orice nivel, fiind tranzitorii şi mobile
  - **neoplasmul esofagian** vegetant incipient, mai ales cel vegetant - varicele nu prezintă zone de rigiditate, ca în cancer
  - **contracțiile terțiare** - apar în faza de contracție, sunt tranzitorii, în timp ce varicele apare în faza de repaus ce urmează undei peristaltice, fiind permanente
  - **hernia hiatală** - datorită pliurilor neregulate ale fornixului gastric ce se pot angaja, poate crea confuzii, dar examinarea în poziția cu trunchiul flectat anterior în inspir profund tranşează diagnosticul pozitiv.

8.3.13. Corpii străini esofagieni

- examenul radiologic pune în evidență:
  - corpul străin
  - forma
  - localizarea
  - eventualele complicații
- corpii străini au o mare varietate; sunt înghițiți de cele mai multe ori accidental de către copii (insigne, nasturi, monezi, sâmburi, oase, coji) sau adulți (proteze dentare, ace, butoni, cuie)
- mai rar pot fi înghițiți voluntar de către psihopați (cozi de lingură, cuie)
- pot proveni din stomac (alimente, ascarizi, cheaguri de sânge) sau din plămâni (sânge, bronholiți)
- de obicei ei se găsesc la nivelul strâmtorilor fiziologice ale esofagului, cel mai des la gura esofagului (Killian) când determină contracția muşchiului cricofaringian
- pot avea formă regulată, cu contur neted (respectă mucoasa esofagului şi pot produce obstrucție), cu suprafețe tăioase, ascuțite (ce pot leza peretele esofagian)
- se pot fixa de perete
- pot produce ulcerații, perforații şi complicații septice
- **radiologic:** radiotransparenți (cei de natură nemetalică) şi radioopaci
- **clinic** - durere sau/şi disfagie
- examen radiologic în incidențe diferite, obligatoriu în 2 incidențe perpendiculare, una pe cealaltă
  - corpii străini radioopaci sunt mai uşor de evidențiat, chiar la examenul radioscopic
  - cei cu opacitate redusă şi de mici dimensiuni se pot evidenția mai greu, necesitând administrare de substanță de contrast opacă (bariu sau substanță sterilă)
  - corpii străini radiotransparenți pot crea o obstrucție aproape completă şi cu dilatare supradiacentă a lumenului esofagului
  - pot provoca stenoză parțială când substanța de contrast trece printr-un defileu îngust, conturând corpul străin

- dacă nu obturează, iar suspensia opacă trece aproape normal prin esofag, trebuie folosite bucăţele de vată înmuiate în bariu, care se opresc în dreptul corpului străin, se agaţă de el
- dacă folosim pastă baritată, după trecerea bolului opac, contururile corpului străin, pot rămâne tapetate cu bariu, evidenţiindu-l
- perforaţia esofagului poate produce **semnul lui Minni Gerode** - bule de aer de-a lungul peretelui posterior al esofagului, sau emfizem subcutanat cervical
- examenul radiologic va trebui să pună în evidenţă prezenţa unor eventuale procese patologice preexistente şi/sau concomitente:
  - anevrism de crosă aortică
  - stenoză caustică veche
  - proces inflamator periesofagian
  - fistulă esotraheală sau esobronşică, mediastinită, etc.

8.3.14. Sclerodermia

- colagenoză care interesează şi esofagul, la nivelul căruia se constată dispariţia epiteliului şi înlocuirea lui cu un ţesut de granulaţie, concomitent cu abundenţa de ţesut conjunctiv din submucoasă
- simptomatologie:
  - disfagie de decubit (în stadiu incipient) prin pierderea progresivă tonusului şi a peristalticii
  - durere retrosternală cu senzaţie de oprire a alimentelor solide în esofag, în stadiile avansate
- examenul radiologic:
  - diminuarea peristalticii esofagiene până la dispariţie
  - esofagul se evacuează numai în ortostastism
  - apariţia aspectului de megaesofag, datorită atoniei
  - esofagul are cu calibru mărit şi îngustat la 3-4 cm deasupra diafragmului (datorită fibrozei musculaturii esofagiene)
  - aerul rămas în esofag îl menţine destins, realizând aspectul de "tub de sticlă" sau de imagine hidroaerică proiectată la nivel toracic
  - pliurile mucoasei sunt şterse, chiar dispărute (este necesar examen în strat subţire)
  - mucoasa nu se curăţă de substanţa de contrast, rămâne tapetată, datorită insuficienţei musculaturii submucoasei, care nu se contractă suficient

8.3.15. Radiodiagnosticul esofagului operat

- perioadă imediată postoperatorie şi perioadă tardivă, în care controalele periodice sunt esenţiale pentru urmărirea adaptării funcţionale, precum şi pentru punerea în evidenţă a modificărilor morfofuncţionale postoperatorii: spasme, ulcere, esofagite, etc.
- complementar se examinează aparatul respirator, mediastinul şi stomacul
- apariţia cardiospasmului reclamă operaţia Heller - esofagocardiomiotomie extramucoasă
- chirurgia esofagului are o amploare deosebită ce decurge din combinaţiile dintre o chirurgie abdominală largă şi una toracică profundă, datorită poziţiei anatomice şi raporturilor viscerului cu organe de importanţă vitală
- radiologia esofagului operat cuprinde:
  - perioada imediată intervenţiei (chirurgicale)
  - perioada tardivă care cuprinde urmărirea adaptării funcţionale

- **Tipuri de intervenții pe grupe de afecțiuni:**

Gastrostomia
  - uneori singura metodă de ajutare a bolnavului (gastrostomia definitivă)
  - cea mai fiziologică metodă - gastrostomia minimă cu guler peritoneal prin procedeul Gavriliu

Esofago-cardiomiotomia extramucoasă
  - acalazia - tratament chirurgical: cardiomiotomie extramucoasă (rezecția 2/3 superioare gastrice împreună cu cardia şi esofagoplastie)

- **Grupe de afectiuni**

Diverticulii esofagieni
  - tratament chirurgical când, din cauza dimensiunii lor, jenează tranzitul sau organele vecine, sau când au apărut complicații (hemoragie, stază cu inflamație, etc.)
  - postoperator există posibilitatea apariției fistulei în ziua 4-8

Hernia hiatală
  - tratament chirurgical când este mare, jenează organele din torace sau s-a complicat (strangulare, hemoragie, esofagită peptică)

Esofagita peptică (de reflux)
  - tratate chirurgical când nu mai răspund la tratamentul medicamentos

Ulcerul esofagian
  - tratament chirurgical în funcție de complicații: perforație, hemoragie, stenoză
  - examenul radiologic în caz de anastomoză esojejunală cu fistulă Braun urmăreşte ansa aferentă şi ansa eferentă
  - fistula Braun se examinează în strat subțire

Tumorile esofagiene
- intervenție practicată cel mai des - rezecția polară superioară cu anastomoză esogastrică
- neoplasmul esofagian din 1/3 superioară sau mijlocie obligă cel mai adesea la esofagectomie totală, urmată de esofagoplastie
- examenul radiologic urmează postoperator la aproximativ 2-3 zile urmărindu-se plămânul, pleura, mediastinul, tubul digestiv (esofagoplastia)
- se poate administra şi substanță de contrast sterilă (lipiodol)
- aspecte posibile după esofagoplastie:
  - pneumotoraxul rezidual: se resoarbe la 24-78 ore post-operator
  - exudatul pleural: este minim, (rar sau foarte rar suspiciune de hemoragie)
  - atelectazia pulmonară - relativ rară; se observă în caz de anastomoză esogastrică intratoracică
  - pneumonia acută apare rar dar complică grav evoluția
  - abcesul pulmonar apare foarte rar
  - desfacerea suturilor şi constituirea fistulelor: către ziua a 5-a
  - adevăratul control radiologic începe după ziua a 10-a, când suturile sunt vindecate şi bolnavul se hrăneşte în mod obişnuit
  - examenul urmăreşte starea plămânului, pleurei, mediastinului, esofagoplastia sau anastomoza esogastrică sau esojejunală

Stenoza postcaustică
- esofagoplastia Gavriliu, cu utilizarea marii curburi gastrice, pilor şi bulb
- postoperator pot apare o serie de complicații: desfacerea suturilor (echivalează cu exitus), hidropneumotorace (după desfacerea suturilor), dilatarea bontului gastric intratoracic, atelectazie, edem pulmonar acut, pleurezie purulentă, emfizem mediastinal, infarct pulmonar, infarct miocardic

- tardiv pot să apară: recidiva de bont, bride cicatriceale, ulcer peptic, esofagită de reflux:, boala anastomozei: tranzit dificil, dilatare pseudodiverticulară la nivelul anastomozei tubului gastric cu esofagul superior sau faringele, acalazia tubului transplantat: tranzit mult întârziat, dilatare în partea superioară.

LUCRAREA PRACTICĂ NR. 9

RADIODIAGNOSTICUL TUBULUI DIGESTIV (II) – STOMACUL ŞI DUODENUL

9.RADIODIAGNOSTICUL TUBULUI DIGESTIV (II): STOMACUL ŞI DUODENUL

9.1. Radiodiagnosticul stomacului

9.1.1. Anatomie şi fiziologie

- organ cavitar, cu musculatură foarte bine dezvoltată;
- situat sub diafragm, fixat la cardia şi genunchiul superior duodenal;
- forma stomacului o dă musculatura proprie;
- poate prezenta următoarele forme:
    - **în formă de cârlig:**
        - cea mai des întâlnită;
        - caracterizează stomacul normoton şi normochinetic, cu două porţiuni: verticală şi orizontală (uşor ascendentă);
        - polul inferior gastric este situat cu două degete mai sus de linia crestelor iliace, sau până în dreptul acestei linii;
    - **în formă de "corn de taur"** sau **"cimpoi"**:
        - stomacul este aşezat oblic spre dreapta, pilorul fiind cel mai jos situat (seamănă cu stomacul cadavrului);
        - hiperton şi hiperkinetic (cu peristaltica şi evacuarea accentuată);
        - umplerea se face traversând oblic coloana vertebrală;
    - **stomac alungit:**
        - polul inferior gastric este coborât sub nivelul crestelor iliace;
        - antrul are orientare ascendentă;
        - bulbul duodenal este situat vertical;
        - hipoton şi hipokinetic;
        - întâlnit la longilini şi multipare;

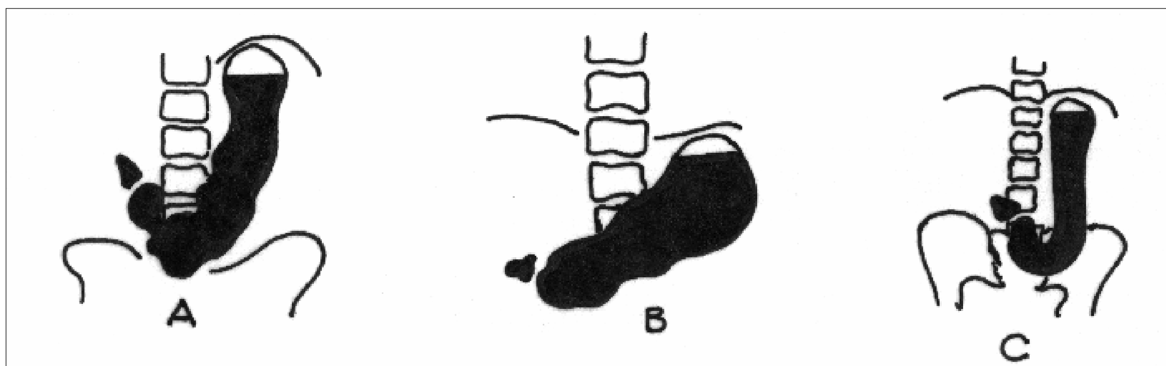


***Fig. 9.1. Principalele tipuri de stomac**: A - în formă de cârlig (normoton); B - formă de corn de taur (stomac hiperton); C - alungit (hipoton).*

- stomacul prezintă din punct de vedere anatomic mai multe porţiuni:
    - esofagul gastric (porţiunea verticală):
        - situat la stânga coloanei vertebrale;
    - polul superior (fornixul):
        - situat sub hemidiafragmul stâng;
        - conţine camera cu aer şi este aşezată sub unghiul stâng al colonului;

- pe conturul postero-intern se află cardia, la 3-3, 5 cm sub diafragm, vizibilă când bolul alimentar trece din esofag în stomac;

- antrul gastric (sinus sau vestibul) precede canalul piloric;
- prezintă uneori un pliu transversal, denumit pliu de graniță, situat între sinus şi canalul piloric;
- canalul piloric reprezintă porțiunea distală dispusă între antru şi pilorul propriu-zis prin care are loc evacuarea;
- stomacul are două fețe: anterioară şi posterioară (examinate bine în poziții oblice);
- două curburi: curbura mică (marginea dreaptă) şi curbura mare (marginea stângă), care formează cu esofagul unghiul lui Hiss;

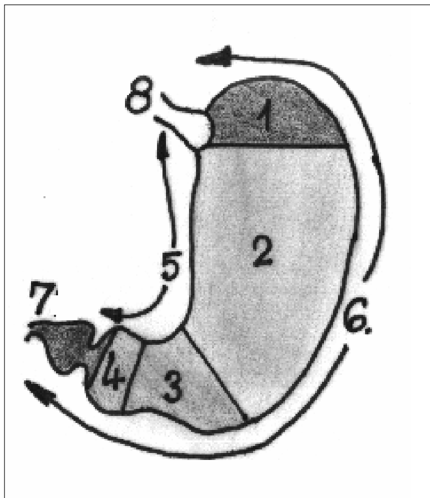


Fig. 9.2. Nomenclatura (terminologia stomacului) - după Forsell:
1 – fundus; 2 – pars media; 3 – pars pilorica; 4 – antrum piloricum; 5 – curvatura minor; 6 – curvatura major; 7 – bulbus duodeni; 8 – cardia

- peretele stomacului este format din patru straturi:
  - seros,
  - muscular (alcătuit din trei straturi: extern - din fibre longitudinale, mijlociu - din fibre circulare, intern - din fibre oblice),
  - submucos,
  - mucos.

9.1.2. Explorarea radiologică a stomacului

- metode:
  - radioscopia simplă nativă şi cu substanță de contrast prin care se obțin informații dinamice;
  - radiografierea simplă nativă şi cu contrast care permit obținerea de detalii de finețe şi care pot fi de ansamblu şi țintite asupra leziunii în diferite incidențe şi poziții;
- modalități de opacefiere cu contrast:
  - **suspensia baritată** (amestec a 150-200 grame de sulfat de bariu chimic pur cu 200 ml apă);
  - **pastă baritată**, de consistență ceva mai crescută;
  - **dublul contrast** prin poțiune opacă care pune în libertate CO_2;
  - **substanțe de contrast sterile** (Odiston, Ultravist, etc.);
- examenul radiologic permite obținerea de informații morfo-funcționale, care constituie suportul diagnosticului pozitiv în cele mai multe cazuri;
- **examenul cu substanță de contrast** se desfăşoară în trei etape:
  - **în strat subțire** care permite examinarea reliefului mucoasei gastrice;
  - **în semiumplere** care permite distensia parțială a pereților stomacului;
  - **în umplere completă**, care evidențiază dimensiunile, forma, conturul şi chinetica stomacului.

- se începe cu un examen radioscopic simplu, de orientare toracic şi abdominal, care poate evidenţia:
  - focar pneumonic / focare pneumonice;
  - aerul prevertebral (din perforaţia esofagiană);
  - pneumoperitoneul;
  - litiaza radioopacă renală şi veziculară;
  - resturile de medicamente radioopace;
  - resturile radioopace de la un examen anterior;
  - calcificări patologice la diferite nivele, etc.
- examenul continuă cu administrarea substanţei de contrast:
  - după prima înghiţitură se examinează trecerea bolusului opac prin esofag şi cardie;
  - după primele două-trei înghiţituri se examinează relieful mucoasei gastrice, folosind palparea şi compresia dozată (cu lingura lui Holczknekt sau compresorul ataşat în spatele ecranului);
  - bolnavului i se cere să înghită toată cantitatea de substanţă de contrast şi se examinează: umplerea stomacului, peristaltica, tonusul, mobilitatea, evacuarea;
  - pereţii stomacului se examinează în poziţii oblice: spre exemplu peretele posterior se examinează în poziţia OAD;
  - regiunea antrală gastrică se examinează bine în decubit lateral drept şi ventral
  - polul superior gastric este studiat în decubit şi/sau în poziţie Trendelenburg;
- examenul radiologic este urmat de examinarea pilorului, bulbului duodenal, cadrului duodenal până la unghiul lui Treitz;
- după 2-4 ore bolnavul este reexaminat pentru studiul evacuării gastrice;
- apoi la intervale de timp diferite se examinează intestinul subţire şi gros, inclusiv apendicele;

De reţinut:

Nu se administrează sulfat de bariu în caz de: perforaţii, ocluzie intestinală şi hemoragii digestive (hematemeză, melenă).

Relieful gastric normal

- determinat de plicaturarea mucoasei gastrice pe musculatură ;
- la examinarea "în strat subţire" alternanţă de linii, benzi radioopace în şanţuri sau văi, cu benzi transparente "dealurile sau pliurile gastrice";
- relieful gastric poate fi abia schiţat, chiar şters la stomacul hipoton şi accentuat la stomacul hiperton;
- fornixul are pliuri neregulate, asemănătoare cu circumvoluţiunile cerebrale;
- cardia are aspect stelat;
- porţiunea verticală are pliurile orientate paralel, 3-5 pentru fiecare perete;
- de-a lungul micii curburi există două pliuri care realizează calea gastrică Waldeyer;
- restul pliurilor sunt sinuoase şi dau aspectul dinţat, neregulat al marii curburi;
- în porţiunea orizontală pliurile sunt orizontale, spiralate, ca şi "ghinturile de la ţeava de tun", convergente spre pilor;
- în porţiunea orizontală poate fi evidenţiat uneori un pliu ce coboară vertical şi separă sinusul de regiunea antro-pilorică, numit **pliul de graniţă Chaoul;**
- lăţimea pliurilor normale este cuprinsă între 3-6 mm;
- palparea sau compresia dozată turteşte pliurile şi le lăţeşte sau le îndepărtează;
- tonusul gastric dă forma stomacului;
- peristaltismul apare datorită contracţiei fibrelor musculare circulare, orientate în sens cranio-caudal;
- tonusul şi peristaltismul pot fi:

- normale - stomac normoton;
- diminuate - stomac hipoton hipokinetic;
- accentuate - stomac hiperton şi hiperkinetic;

- absenţa peristaltismului ridică suspiciunea de infiltraţie tumorală;
- evacuarea gastrică, în mod normal, a suspensiei baritate este de maximum $2^1/_2$ - 3 ore;

Secreţia gastrică

- lichidul de secreţie pluteşte deasupra coloanei baritate sub forma de slabă opacitate între aer şi bariu;
- grosime de aproximativ 3 cm, formând un strat intermediar;

Probe farmacodinamice

- **proba cu Atropină:**
  - administrare i.v.;
  - efectul apare după 5-10 minute;
  - poate evidenţia: peristaltism accentuat, pilorul beant, megabulbul;
  - fiind parasimpaticolitică, relaxează pilorul şi destinde bulbul duodenal;
  - se foloseşte pentru evidenţierea stenozelor organice (sau spastice) şi în patologia bulbului duodenal (se pot evidenţia diverticulii);
- **proba cu Morfină:**
  - administrare s.c., cu 10 minute înaintea examinării;
  - produce hipertonie şi hiperkinezie gastrică pe o durată de aproximativ 15 minute, urmată de atonie;
  - pune mai bine în evidenţă leziunile din cancerul gastric incipient:
    - nişă în platou care proemină puţin în afară, accentuând aspectul încastrat, impregnat;
    - nişă în canalul piloric, care se umple mai greu şi apare bine opacifiată;
- **proba cu Scobutil sau Glucagon:**
  - administrare i.v.;
  - produce distensia pereţilor gastrici;
  - utilă în examinarea cadrului duodenal (duodenografia hipotonă).

Modificările poziţiei şi formei stomacului

- deplasat spre dreapta în:
  - flexura colică stângă destinsă aeric;
  - splenomegalie;
  - rinichi mare stâng (hipernefrom, tumoră);
  - megadolicocolon;
- devierea spre stânga în:
  - hepatomegalii;
  - tumoră renală dreaptă;
  - hipernefrom drept;
  - tumoră de pancreas;
  - chiste pancreatice;
- deviaţie în sens cranial în:
  - tumoră de pancreas;
  - uter gravid;
  - tumoră de ovar;
  - tumori mezenterice;
- deplasare în sens caudal în:
  - splenomegalie;
  - cardiomegalie;

- pleurezie masivă bazală stângă;
- tumori hepatice;

- în cadrul explorării radiologice a stomacului trebuie făcut diagnosticul diferențial între:
  - *ptoza gastrică* adevărată:
    - fornixul este coborât sub hemidiafragmul stâng;
    - stomacul este hipoton şi alungit;
    - polul inferior coborât sub linia crestelor iliace;
  - *stomacul alungit:*
    - fornixul rămâne în contact cu diafragmul stâng;

Stomacul în cascadă

- stomacul în întregime sus situat;
- îngustare în treimea medie a corpului gastric ce determină bilocularea acestuia;
- examenul radiografic de profil evidențiază bine cele două pungi gastrice:
  - superior, fornixul orientat posterior;
  - inferior, restul stomacului, orientat anterior;
- întâlnit în ulcere gastrice, tumori abdominale, relaxări diafragmatice.

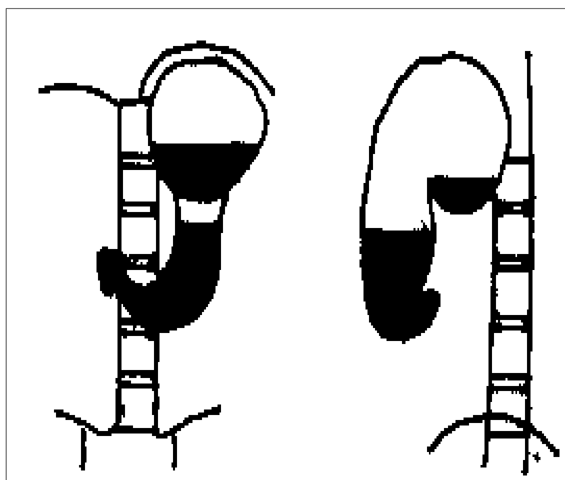


Fig. 9.3. Stomac în "cascadă": *în incidență de față, imaginea este în "cupă de şampanie"; examenul în incidență oblică relevă "cascada"*

Volvulusul gastric

- torsiunea parțială sau completă a stomacului, astfel încât o parte sau întreaga față posterioară gastrică va fi situată anterior;
- în caz de volvulus total, stomacul este rotit în jurul axului longitudinal (volvulus organo-axial) sau în jurul axului transversal (volvulus mezenterico-axial);
- cardia şi pilorul rămân fixe, astfel că stomacul se roteşte în jurul micii curburi.

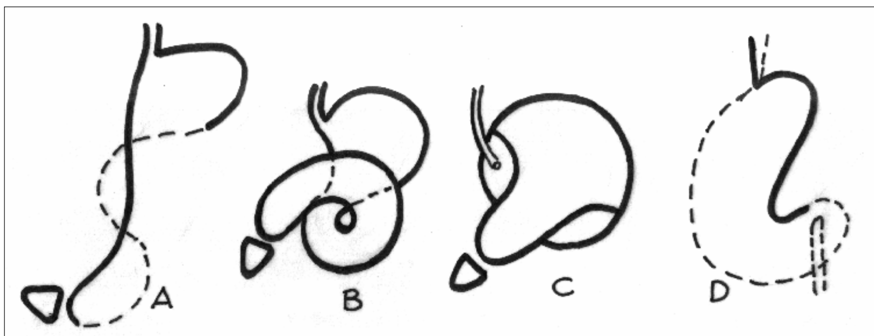


Fig. 9.4. Tipuri de volvulus gastric *: A – volvulus organo-axial ; B – volvulus mezenterico-axial ; C – volvulus cardio-spleno-axial ; D – volvulus organo-axial total ;*

Stomacul la sugari şi copilul mic

- la naştere stomacul are formă conică, aşezat transversal sub diafragm;
- la sugari stomacul are camera cu aer voluminoasă care creşte în timpul suptului;
- pe măsură ce copilul creşte, stomacul se dezvoltă în jos şi spre stânga, la vârsta de 10 ani, stomacul având formă asemănătoare cu cel al adultului;
- stomacul se evacuează lent, în 7-8 ore la 4 zile după naştere şi în 3-4 ore după 4 luni, datorită poziției de decubit.

9.1.3. Malformații congenitale ale stomacului

9.1.3.1. Perforația neonatală

- foarte rară;
- caracterizează un defect congenital al musculaturii stomacului;
- se evidențiază pneumoperitoneu.

9.1.3.2. Diverticulii

(vezi capitolul de sinteză privind diverticulii)

9.1.3.3. Hernia diafragmatică prin brahiesofag

(vezi radiodiagnosticul diafragmului)

9.1.3.4. Omfalocelul

- herniere intestinală împreună cu o porțiune din stomac;
- datorat rezistenței scăzute a peretelui abdominal la nivel ombilical;

9.1.3.5. Stenoza hipertrofică de pilor

- patogenie: insuficienta dezvoltare a plexurilor nervoase din peretele stomacului ⇒ spasm şi hipertrofia musculaturii la nivelul canalului piloric (prepiloric);
- nu interesează inelul piloric;
- semnele clinice:
  - vărsături puternice,
  - deshidratare,
  - scădere ponderală accentuată,
  - formațiune tumorală palpabilă în hipocondrul drept sau periombilical, apărută la 3-6 săptămâni după naştere;
- examenul radiologic nativ, fără substanță de contrast:
  - distensie aerică accentuată a stomacului;
- examenul cu substanță de contrast:
  - stomac dilatat, hipoton sau aton;
  - lichid de stază abundent;
  - la administrarea suspensiei baritate (cu biberonul sau cu sonda Einhorn) stomacul prezintă un peristaltism viu, care nu reuşeşte să evacueze stomacul;
  - pilorul este hiperton;
  - apoi peristaltica încetineşte şi chiar încetează pentru un timp, pentru ca să reapară din nou, realizând **peristaltismul altern** descris de **Barret** sau **“peristaltismul de luptă”;**
  - substanța de contrast tranzitează greu (cu excepția substanței iodate hidrosolubile care trece uşor) prin regiunea îngustată prepiloric, cu aspect tubular, filiform;
  - normal, la copil, pilorul are 0, 5 cm lungime;
  - în caz de stenoză hipertrofică de pilor, regiunea prepilorică îngustată are o lungime de aproximativ 2-3 cm;

- stomacul rămâne opacifiat şi după 6-8 ore de la examinare şi uneori şi a doua zi, datorită evacuării deficitare.

9.1.4. Gastritele

- de natură inflamatorie;
- pot fi:
  - hipertrofice - îngroşarea pliurilor mucoasei gastrice;
  - atrofice - ştergerea reliefului mucoasei gastrice;

9.1.4.1. Gastritele acute

- etiologie:
  - infecțioasă (în faza de debut a bolilor infecțioase);
  - toxică (după arsuri cu lichide fierbinți, medicamente, substanțe caustice, alimente, alcool);
  - alergică;
- datorită dilatării vaselor din stratul submucos, edemului, microhemoragiilor şi leziunilor mucoasei, aspectul radiologic este caracterizat prin:
  - pliurile de mucoasă gastrică de aspect normal sau îngroşate;
  - suc gastric abundent, datorită hipersecreției;
  - mucus în exces secretat de mucoasă, care fragmentează suspensia opacă sub formă de grunji;
  - pliurile mucoasei gastrice sunt suple şi deformabile la compresie;
  - stomacul poate fi hipo sau hiperkinetic.

9.1.4.2. Gastrita subacută

- leziunile mucoasei gastrice au caracter circumscris, interesând în special antrul gastric;
- pliurile mucoasei sunt de asemenea deformabile la compresie dozată, repetată sub ecran, cu supleţea păstrată.

9.1.4.3. Gastrita cronică

- pliuri îngroşate, care dau aspect neregulat, crenelat al marii curburi;
- greu deformabile sau nedeformabile la compresie;
- pliurile mai pot fi dispărute datorită infiltrării în întregime a mucoasei.

9.1.4.4. Gastrita hipertrofică Menetrier

- datorită unei hiperplazii glandulare, pliurile mucoasei gastrice prezintă aspect hipertrofic monstruos, gigant, neregulat;
- mucusul se găseşte în cantitate mult crescută, dând naştere la grunji opaci.

9.1.4.5. Gastrita pseudopolipoidă

- pliuri hipertrofiate antral, cu aspect de imagini lacunare, ovalare ca şi polipii;
- între aceste pliuri îngroşate există şi zone cu pliuri de aspect normal radiologic;
- se deosebesc de polipii adevărați, deoarece aceştia au aspect **"în şirag de mărgele"** de-a lungul pliurilor mucoasei.

9.1.4.6. Prolapsul bulbar de mucoasă antrală

- la baza bulbului duodenal - zonă lacunară, radiotransparentă, cu **aspect de umbrelă deschisă ("paraşută", "ciupercă"),** pseudo-polipoid, datorat alunecării prin pilor în bulbul duodenal a unei porțiuni de mucoasă gastrică antrală;
- frecvent aspectul este descoperit întâmplător, fără a prezenta simptomatologie clinică proprie;

- uneori poate acompania un ulcer duodenal, sau poate fi sursa unei hemoragii digestive superioare !

9.1.5. Ulcerul gastric

- cea mai mare frecvență pe porțiunea verticală a micii curburi;
- mai poate apare în regiunea pilorică, peretele posterior al micii curburi şi cardia;
- rareori se găseşte pe peretele anterior;
- se poate asocia cu ulcerul duodenal, realizând localizarea dublă, bipolară a ulcerului.

9.1.5.1. Ulcerul micii curburi gastrice

Semne directe - ***nişa în relief***

- dată de eroziunea mucoasei sau submucoasei gastrice şi chiar a muscularei în care intră substanță de contrast, realizând o opacitate, care **proemină din contur;**
- ulcerațiile superficiale ale mucoasei, până la 2 mm adâncime nu sunt vizibile radiologic;

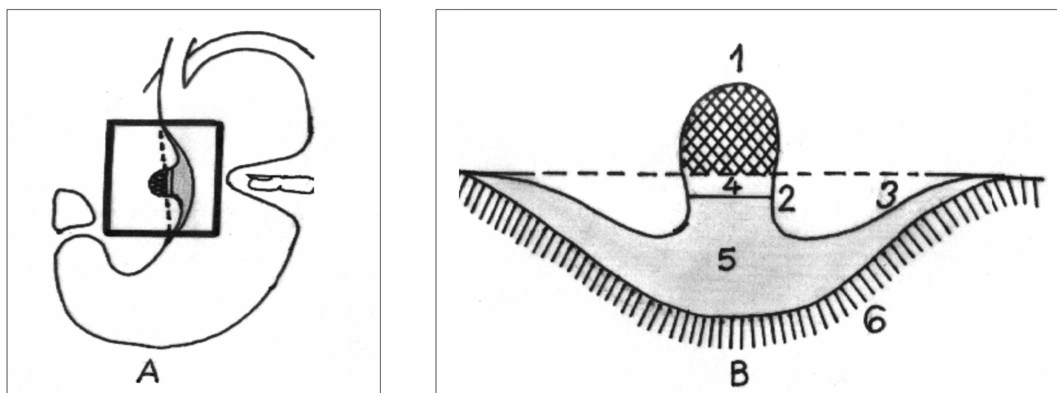


***Fig. 9.5. Ulcer gastric acut** : A – imagine de ansamblu, cu nişă în relief, în treimea mijlocie a micii curburi şi ancoşă (semnul degetului arătător în marea curbură) ; B – nişa în relief – detalii : nişa proeminentă din conturul gastric (1) , versant abrupt la baza nişei (2), versant lin (3), bandă transparentă Hampton (4), zonă de edem semilunar (5), mucoasa gastrică (6).*

- nişa văzută din față are aspect de „cocardă”, opacitate rotundă sau ovalară înconjurată de un halou transparent, cu pliurile mucoasei gastrice convergente spre nişă;
- din profil, aspectul corespunde unui plus de umplere ce iese din conturul micii curburi, de formă rotund-ovalară, semi-lunară, conică, triunghiulară, „în ghimpe”, etc.;
- dimensiunile nişei pot varia de la câțiva mm, până la câțiva cm (nişă gigantă);
- nişa poate fi sesilă sau pediculată;
- dacă pediculul este îngust poate fi întâlnit **aspectul de „nişă Haudeck”, stratificată**: la polul inferior al nişei bariu, la mijloc lichid de hipersecreție, iar deasupra aer (în total trei straturi);
- nişa poate conține mici transparențe date de cheaguri de sânge sau resturi alimentare;
- când pediculul este foarte îngust, el nu reține bariu, nişa prezentând aspect „suspendat”; pediculul filiform sau “izolat” față de mica curbură (nu se vede pediculul);
- cu cât conturul nişei este mai regulat, cu atât nişa este mai recentă !

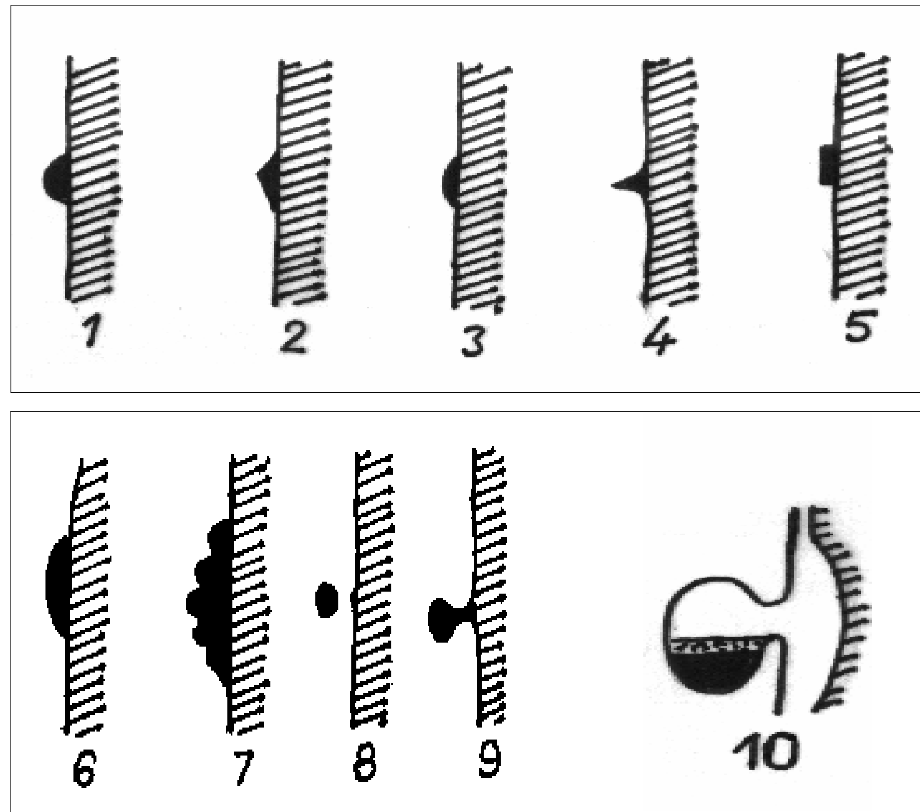


Fig. 9.6. Tipuri de nişă:1 – semisferică ; 2 – triunghiulară ; 3 – ovalară ; 4 – în spin ; 5 – dreptunghiulară ; 6 – gigantă ; 7 – gigantă în arcuri ; 8 – suspendată ; 9 – pediculată ; 10 – nişă tip Haudeck.

- mucoasa gastrică îngroşată din jurul nişei formează un burelet sau inel periulceros cu aspect de transparenţă inelară (din faţă) sau semilunară (din profil), numită **"dig" periulceros (ulcus wall)**;
- de o parte şi de alta a nişei digul periulceros se realizează un **şanţ cu versante asimetrice inegale, abrupt spre nişă şi lin spre lumenul gastric;**
- pliurile mucoasei gastrice (datorită reacţiilor scleroase din submucoasă) din jurul nişei iau aspect convergent spre ulceraţie;
- dacă nişa este localizată pe peretele anterior sau posterior, bolnavul trebuie examinat în poziţii oblice sau din profil;
- diagnosticul diferenţial al nişei gastrice benigne se face cu:
  - **cancerul gastric;**
  - **resturi de substanţă de contrast reţinute între pliurile mucoasei;**
  - **calcul renal radioopac;**
  - **ganglion mezenteric calcifiat;**
  - **diverticul al cardiei;**
  - **unde peristaltice lente;**
  - **unghiul lui Treitz suprapus pe mica curbură.**

Modificări organice ale stomacului

- **Rigiditatea segmentară:**
  - în dreptul ulceraţiei, pe o mică distanţă (2-3 cm) apare o zonă ce nu prezintă peristaltism, undele peristaltice se opresc în dreptul acestei regiuni, trec peste ea şi reapar sub ulceraţie, care este mică şi poate trece neobservată la un examen sumar;
  - **aspect de "scândură pe apă".**

- **Rectitudinea** şi **retracţia micii curburi:**
  - porţiunea orizontală a micii curburi este scurtată şi retractată şi nu se destinde de către undele peristaltice;
  - împreună cu pilorul este deviată spre stânga, fiind cauzată de retracţia fibroasă din peretele stomacului;
  - marea curbură se poate alungi, cu dilatarea stomacului în regiunea prepilorică;

  - aspectul poate corespunde unui ulcer situat pe mica curbură gastrică, la nivelul unghiului sau prepiloric;
  - **stomacul poate fi deformat "în ceainic".**

Bilocularea gastrică

- stomacul este îngustat în porţiunea mijlocie a micii curburi, cu aspect excentric luând naştere două pungi gastrice;
- întâi se umple cu substanţă de contrast punga superioară şi apoi cea inferioară, aspect ce este caracteristic pentru **stomacul deformat în "B" majuscul**;
- aspectul este caracteristic pentru ulcerul micii curburi.

Semne radiologice indirecte

- ✓ peristaltismul accentuat;
- ✓ secreţia gastrică abundentă;
- ✓ hipertonia;
- ✓ evacuarea gastrică accelerată sau diminuată;
- ✓ spasme;

- spasmul produce o ancoşă pe conturul marii curburi ⇒ **semnul "indicatorului"** sau al **degetului "arătător"**, arătând sediul nişei de pe mica curbură;
- organizarea fibroasă duce la apariţia biloculării gastrice datorită incizurii;
- procesul este datorat contracturii şi sclerozării musculaturii circulare a corpului gastric;
- ulcerul gastric poate fi însoţit de o gastrită hipertrofică;
- ulcerul se poate vindeca lăsând o cicatrice stelată, cu scurtarea micii curburi, cu pilor excentric şi stomac bilocular;
- radiologic - nişa poate să nu se observe dacă are dimensiuni mai mici de 2 mm;
- procesele inflamatorii din jurul nişei sunt accentuate şi nu permit substanţei de contrast să intre în nişă;
- dacă sunt resturi alimentare, coaguli de sânge, mucus, care pot ocupa nişa, ea nu se opacefiează cu bariu.

<u>Complicaţiile ulcerului</u>

- **<u>perforaţia</u>** (pneumoperitoneu);
- **<u>penetraţia</u>**, în organele vecine: pancreas, ficat, splină - în acest caz nişa este de dimensiuni mai mari, fixă şi situată la distanţă de contur;
- **<u>hemoragia</u>**;
- **<u>malignizarea</u>**.

<u>9.1.5.2. Ulcerul gastric cu alte localizări</u>

<u>Ulcerul regiunii antrale, prepiloric</u>

- nişa are sediul pe porţiunea orizontală a micii curburi;
- se evidenţiază mai uşor în poziţie de decubit;
- se produce scurtarea porţiunii orizontale a micii curburi, cu retracţia acesteia, fără a se destinde de către undele peristaltice;

- mica curbură şi pilorul sunt deviate spre stânga, datorită reacţiei fibroase din peretele gastric;
- marea curbură se alungeşte, iar stomacul se dilată în jos, în regiunea prepilorică, luând **aspect de "ceainic"**.

Ulcerul piloric propriu-zis

- aspectul de "mărgică pe aţă";
- duce frecvent la tulburări de evacuare gastrică, chiar stenoză pilorică.

Ulcerul feţei posterioare a stomacului

- situat la nivelul corpului gastric;
- poate duce la bilocularea gastrică;
- examinarea "în strat subţire" şi în poziţii oblice, semiumplere şi umplere completă evidenţiază modificările.

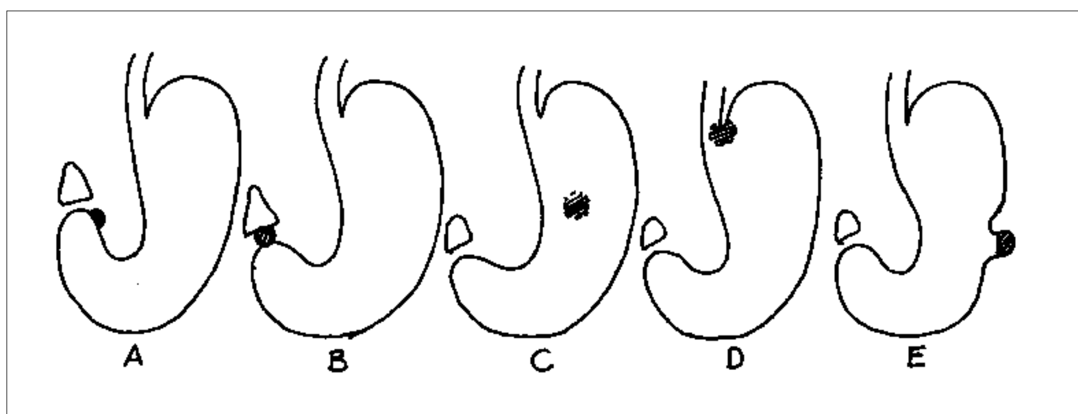


Fig. 9.7. Alte localizări ale nişei gastrice*: A – prepiloric ; B – piloric ; C – faţa posterioară gastrică ; D – cardia ; E – marea* curbură gastrică

Ulcerul marii curburi

- aspect de nişă în lacună;
- **trebuie diferenţiată corect de un cancer gastric** !

Ulcerul cardiei

- foarte rar întâlnit;
- trebuie diferenţiat de resturi de bariu şi de diverticulul cardiei (care îşi schimbă dimensiunile în funcţie de gradul de umplere având pliuri de mucoasă în interior);
- în ulcer, pliurile convergente se opresc la nivelul nişei;
- pereţii stomacului din vecinătatea diverticulului sunt supli;

9.1.6. Tumori benigne

- sunt rare;
- reprezentate de: polipi, mioame, lipoame, schwanoame, pancreas accesoriu.

9.1.6.1. Polipii gastrici

- tumora unică are formă de transparenţă rotundă sau ovalară, net conturată, nedureroasă la palpare;
- dacă este multiplă, realizează transparenţe rotund-ovalare, de diferite dimensiuni, cu contur regulat;

- pereții gastrici sunt supli, peristaltica este normală, iar pliurile mucoasei sunt nemodificate;
- dacă tumora este pediculată, atunci poate fi mobilizabilă la compresia dozată, repetată sub ecran.

9.1.6.2. Linita plastică

- boală rară, considerată benignă;
- cauzată de infiltrația cu plasmocite, limfocite şi fibroblaşti, ce duce la îngroşarea pereților gastrici şi sclerozarea lor;
- stomacul are volumul mult diminuat este un "stomac mic", fără peristaltică, rigid, fără relief;
- se însoţeşte de reflux gastro-esofagian;
- pilorul este insuficient sau stenozat;
- procesul poate interesa tot stomacul sau numai regiunea antro-pilorică, ce se îngustează conic sau tubular;
- diagnosticul diferențial cu cancerul gastric infiltrant este greu de făcut; doar biopsia tranşează diagnosticul pozitiv de linită !

9.1.7. Tumori maligne

9.1.7.1. Cancerul gastric

- adenocarcinom în marea majoritate a cazurilor;
- din punct de vedere radiologic se diferențiază:
  - **cancerul gastric incipient**, cu cele trei forme antomo-patologice:
    - **infiltrant,**
    - **ulcerant,**
    - **vegetant**,
  - **cancerul gastric în perioada de stare**.

Cancerul gastric incipient

- leziunile care se produc sunt în funcție de varietatea morfopatologică:
  - **rigiditate** în cancerul infiltrant;
  - **nişă** în cancerul ulcerant;
  - **lacună** în cancerul vegetant.

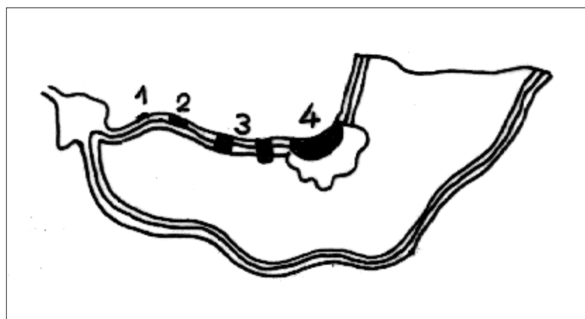


***Fig. 9.8. Etapele invaziei peretelui gastric**:1 – etapa histologică sau stadiul 0 ; 2 – etapa cancerului mucoasei, stadiul 1 ; 3 – cancer gastric în etapa submucoasă ; 4 – cancerul gastric în etapa parietală.*

Cancerul infiltrant

- **Cancerul infiltrant al micii curburi**
  - mica curbură ia aspect rigid pe teritoriul afectat;
  - devine imobilă şi liniară;
  - nu este animată de unde peristaltice;
  - aspect de "scândură pe apă", evidențiată pe poligrafie;
  - la compresie este rigidă, iar dacă se poate totuşi deforma, ea revine la forma inițială imediat după încetarea compresiei, asemenea unei lame de oțel;
  - nu se produce scurtarea micii curburi, iar pilorul nu este deviat excentric;
  - porțiunea infiltrată tumoral prezintă spre zona sănătoasă o mică proeminență numită **"pintene"** sau **"treaptă Haudeck"**, vizibilă mai ales la extremitatea superioară a leziunii (la examinare de profil), sau poate prezenta o subdenivelare, zona rigidă fiind încastrată cu pintenii canceroşi evidenți;
- **Cancerul infiltrant al unghiului micii curburi**
  - în mod normal, unghiul micii curburi este ascuțit;
  - cancerul localizat la acest nivel produce aspect liniar de unghi drept sau lărgeşte unghiul micii curburi.
- **Cancerul infiltrant al regiunii prepilorice**
  - poate infiltra pereții gastrici de jur-împrejur, realizând **aspectul de îngustare conică, „în căpățână de zahăr"** cu rigiditatea micii şi a marii curburi;
  - dacă este interesată numai mica curbură, antrul este îngustat excentric, deviat la stânga, împreună cu pilorul;
  - pilorul infiltrat este beant şi permite trecerea continuă a substanței de contrast, lipsind peristaltismul;

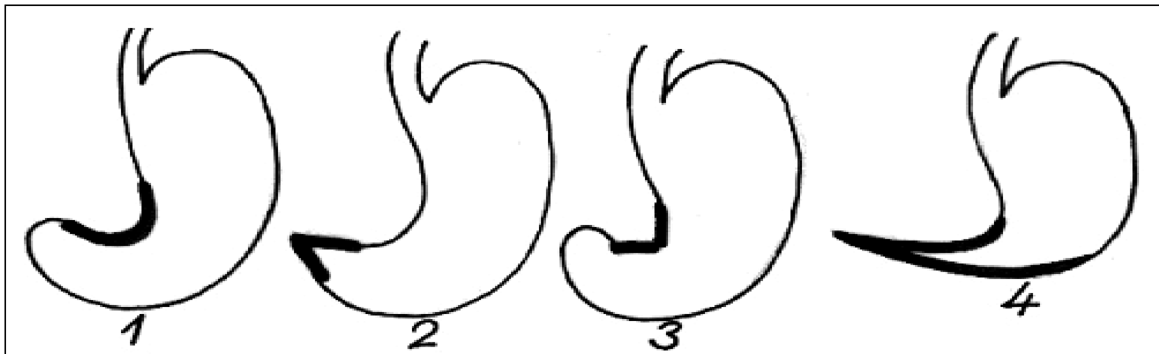


***Fig. 9.9. Modalități de infiltrație canceroasă**:1 – rotunjirea unghiului micii curburi; 2 – infiltrație prepilorică; 3 – rigiditate în treaptă; 4 – infiltrație a regiunii antropilorice.*

Cancerul ulcerant

- aspecte radiologice multiple, **nişa în platou**, **în menisc** sau **încastrată**, fiind leziunea de bază;
- formă rotundă sau ovalară;
- fundul cu dimensiuni de 1, 5-3 cm, cu aspect rigid şi liniar, bombat sau ondulat;
- fundul nişei poate fi proiectat pe linia inferioară a micii curburi, puțin supradenivelat față de conturul micii curburi sau subdenivelat, cu aspect de **nişă "încastrată"**, **"îngropată";**
- şanțurile periulceroase (datorită infiltrării tumorale a mucoasei) proemină în jurul nişei realizând un inel transparent şi delimitând bariul din nişă de cel din restul lumenului gastric;

- şanțurile au versante egale şi simetrice:

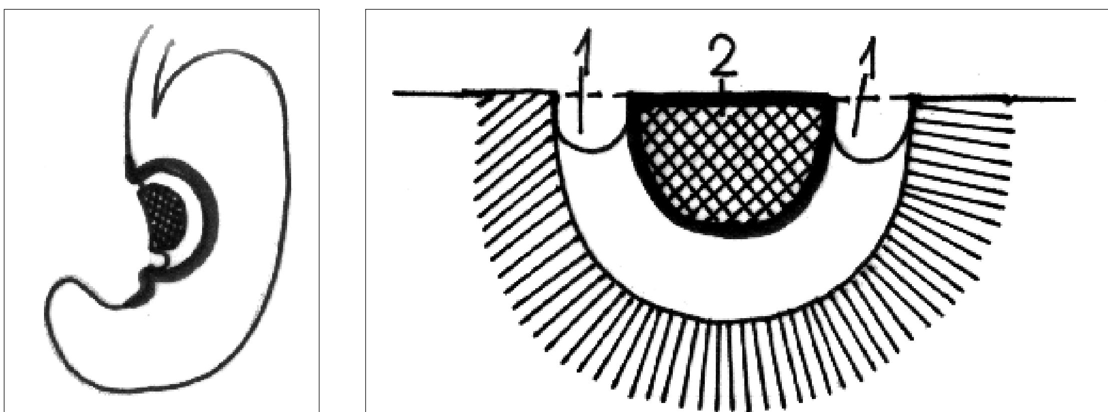


Fig. 9.10. Cancer ulcerant al micii curburi gastrice, cu nişă încastrată sau "în menisc" *; caracteristicele nişei "în menisc":1 – versante simetrice, 2 – nu proemină din contur*

- **Nişa „în lacună"**
  - nişa superficială se opacifiază, dar mucoasa antro-pilorică infiltrată tumoral nu permite opacifierea acestei zone care rămâne rămâne cu minus de umplere sub formă de lacună.
- **Marea nişă triunghiulară prepilorică**
  - plus de umplere care proemină uşor din conturul porțiunii orizontale a micii curburi;
  - formă conică, cu bază largă de implantare;
  - persistentă în timpul examinării;
  - trebuie diferențiată de relaxarea micii curburi între două unde peristaltice.
- **Nişa cu aspect de menisc**
  - descrisă de Carman;
  - apare la examenul din profil ca o opacitate de formă semilunară;
  - pliurile mucosei gastrice sunt convergente spre leziune, hipertrofiate monstruos în măciucă, nedeformabile la compresiune (prin infiltrarea tumorală a submucoasei) şi amputate (nu ajung la nişă):

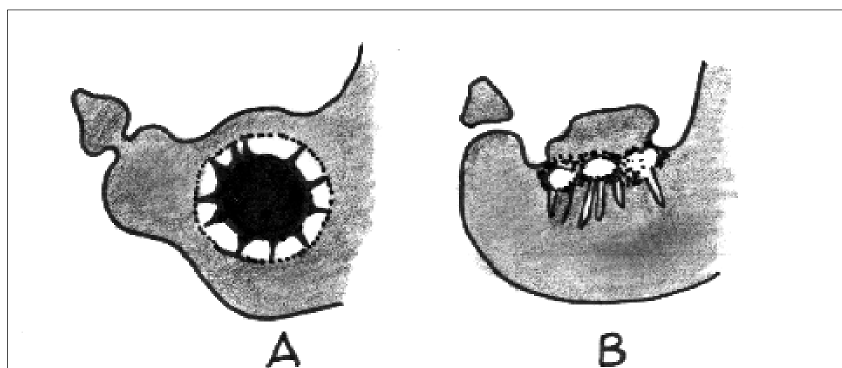


Fig 9.11. Cancer ulcerant*:A – nişă pe peretele posterior cu imagine "în farfurie" în incidența de față ; B – leziunea similară pe mica curbură, văzută din profil, realizează imaginea de nişă cu rădăcini*

Cancerul vegetant

- formaţiune tumorală mică;
- produce **imagine lacunară cu contur imprecis**, neregulat, cu semiton (zonă de opacifiere palidă, dată de limitele periferice ale tumorii);
- se mai pot evidenţia formaţiuni vegetante, cu caracter difuz, contur imprecis şi şters.

Cancerul gastric în perioada de stare

- tumora localizată pe mica curbură realizează lipsă marginală de contur, cu aspect neregulat;
- cancerul situat pe una din feţele stomacului dă aspect lacunar tradus prin transparenţă rotundă sau ovalară, înconjurată de bariu, cu contur crenelat şi semitonuri;
- dacă tumora se dezvoltă conopidiform, se evidenţiază imagini lacunare multiple, confluente, cu contur policiclic;
- când pereţii stomacului sunt invadaţi de jur împrejur, se realizează stomacul bilocular cu stenoză mediogastrică;
- îngustarea gastrică este axială cu contur neregulat, iar bariul curge continuu, ca şi printr-un tunel rigid;
- diagnosticul diferenţial se face cu bilocularea ulceroasă (stomacul ia în ansamblu forma literei "B", cu îngustare excentrică).

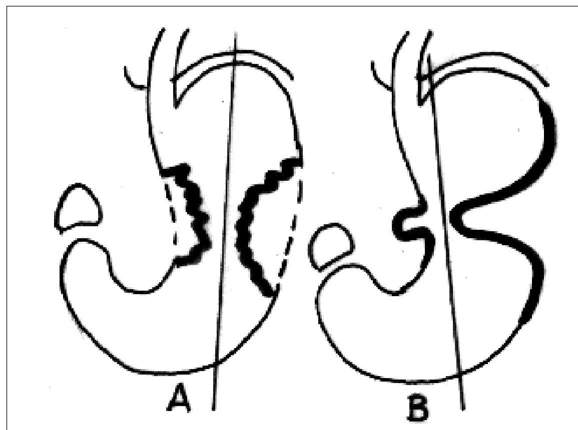


Fig. 9.12. Biloculare gastrică: *A – prin stenoză canceroasă în care ismul îngust este situat axial, conturul pereţilor dinţat, cu trecerea continuă a contrastului prin zona rigidă îngustată; B – stenoză medio-gastrică ulceroasă în care porţiunea istmică este situată excentric, aproape paralelă cu mica curbură, stomacul fiind deformat în "B".*

Cancerul ulcero-vegetant

- pe mica curbură, tumora vegetantă cu centrul ulcerat realizează o nişă mare, opacifiată inomogen (datorită mugurilor tumorali care tind să umple lacunele) cu margini neregulate;
- nişa nu iese din conturul micii curburi având aspect încastrat;
- dacă se localizează la nivelul antrului, la examenul din profil are aspect de **nişă cu rădăcini**, iar din faţă **aspect de "nişă în farfurie."**

Cancerul vegetant prepiloric

- interesează iniţial mica curbură, apoi pereţii circumferenţial, cu **aspect "în virolă"** sau **"cotor de măr"**, lăsând un tunel canceros rigid şi neregulat prin care bariul curge continuu;
- cancerul infiltrant cuprinde treptat regiunea antro-pilorică, sinusul şi corpul gastric, astfel încât apare schirul gastric - stomacul este mic (microgastrie) şi sus situat, îngustat în pâlnie, cu pereţi rigizi;
- bariul curge prin pilorul infiltrat în mod continuu;
- stomacul nu prezintă unde peristaltice.

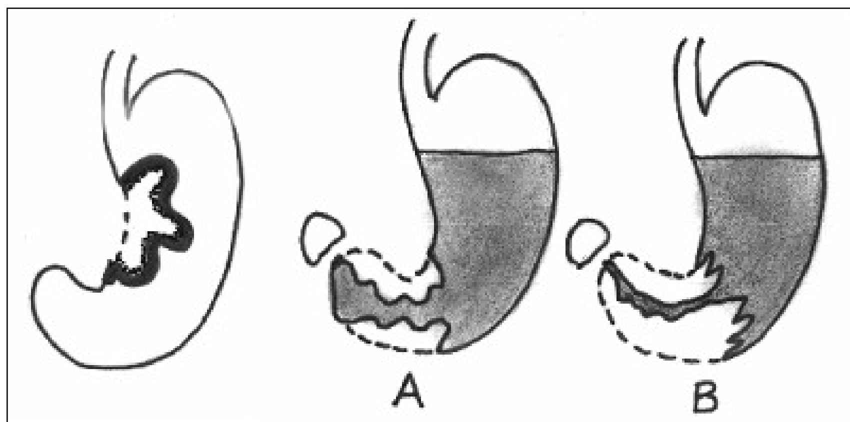


***Fig. 9.13. Cancer gastric vegetant al micii curburi gastrice**:imagine lacunară pe mica curbură gastrică; cancer vegetant prepiloric în virolă, cu îngustarea lumenului antral, cu contur ca de "cotor de măr" (A) ; amputarea porțiunii din stomac invadate de tumoră (B)*

Cancerul eso-cardio-tuberozitar

- cele trei forme anatomopatologice: infiltrativ, vegetant şi ulcerant sunt rareori întâlnite ca entități de sine stătătoare, de cele mai multe ori evidențiindu-se forma mixtă, cu leziuni combinate, predominând unul din aspecte, de obicei cel vegetant;
- formele incipiente pot interesa esofagul abdominal, cardia sau regiunea juxtacardială separat;
- în cele extinse este cuprins esofagul terminal, cardia şi polul superior gastric (fornixul);
- bolnavii se prezintă în general tardiv, radiologic evidențiindu-se un cancer avansat, de formă mixtă;
- simptomatologie:
  - disfagie,
  - eructații, uneori dureroase (de tip pseudoanginos),
  - sialoree;
- aspectele radiologice:
  - o tumoră vegetantă care poate fi evidențiată la examenul în poziție ortostatică;
  - formațiune opacă de părți moi, care transpare prin camera cu aer a stomacului;
  - în poziție de decubit sau Trendelenburg se poate evidenția o lacună (transparență) în masa de bariu;
  - dacă tumora are dimensiuni mici, este posibil să nu se observe la examinarea în această poziție, fiind acoperită de substanța de contrast;
  - tumora situată imediat sub cardie deviază coloana de bariu, ridicând-o;
  - când se dezvoltă în partea superioară a cardiei tranzitul baritat este deviat brusc în jos;
  - substanța de contrast ajunsă în dreptul tumorii se desparte în două benzi opace ce ocolesc formațiunea, dând **aspect în "deltă de fluviu"**, contrastul insinuându-se printre mugurii tumorali;
  - esofagul terminal are lumenul îngustat, stenozat, neregulat, crenelat, cu lacune şi ulcerații, în ansamblu fiind rigid;
  - segmentul supraiacent zonei interesate tumoral este moderat dilatat;
  - cardia infiltrată este rigidă şi beantă, şi permite tranzitul baritat continuu, sau în jet;
  - unghiul Hiss este deschis, mica curbură rigidă;
  - fornixul gastric poate prezenta un contur neregulat, cu imagini lacunare (mai evidente la examinarea în poziția Trendelenburg), evidențiind extinderea procesului neoplazic;

- mica curbură poate fi deplasată, chiar cu realizarea unei cascade gastrice datorită metastazelor hepatice sau maselor ganglionare retrogastrice;
- la examenul în decubit sau Trendelenburg apare refluxul gastro-esofagian, cauzat de cardia beantă:

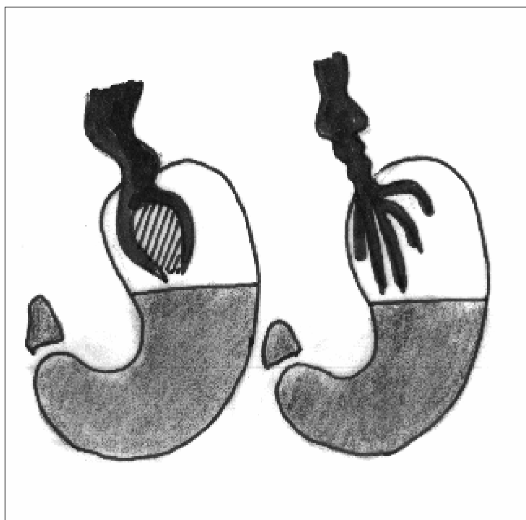


Fig. 9.14. Cancer eso-cardio-tuberozitar: *contrastul ocoleşte tumora care transpare prin camera cu aer a stomacului realizând imaginea în "deltă de fluviu".*

Sarcomul gastric

- tumoră rară (limfosarcom sau reticulosarcom);
- poate apare la vârstele tinere mai ales;
- forme:
  - localizată,
  - vegetantă,
  - aspect difuz – infiltrativ,
  - uneori prezintă ulcerații;
- radiologic:
  - în faza de stare - imagini multiple polipoide sau pliuri ale mucoasei gastrice monstruos hipertrofiate şi neregulate, cu aspect pseudolacunar.

9.1.8. Stomacul operat

Important de reținut:

- **examenul radiologic se efectuează *numai în mod excepțional în primele zile de la intervenția chirurgicală*, când este justificat de apariția unui accident neprevăzut !**
- examenul este concludent la 3-8 săptămâni, când au dispărut fenomenele inflamatorii;
- se studiază:
  - **joncțiunea eso-gastrică,**
  - **bontul gastric,**
  - **gura de anastomoză,**
  - **ansele intestinale,**
  - **aspectul pliurilor de mucoasă,**
  - **aspectul gurii de anastomoză (mărime, poziție, funcționare),**
  - **suplețea bontului,**
  - **aspectul pliurilor anselor anastomotice;**
- examen în strat subțire, în semireplețiune, examen în replețiune completă şi examen privind evacuarea.

9.1.8.1. Intervenții operatorii fără rezecție gastrică

- vagotomia,
- piloroplastia,
- gastrorafia – duodenorafia,
- gastrostomia-gastroduodenostomia,
- gastropexia,
- gastro-entero-anstomoza antecolică anterioară cu fistulă Braun, retrocolică posterioară şi excizia ulcerului, urmată de sutură.

9.1.8.2. Intervenții operatorii cu rezecție gastrică

Gastrectomiile :

- **subtotale:**
  - gastroduodenostomia termino-terminală;
  - gastrojejunostomia termino-laterală;
  - gastrectomia polară superioară;
- **totale:**
  - gastrectomia totală cu eso-jejunostomie termino-terminală.
- pasajul baritat pune în evidență evacuarea gastrică prin gura de anastomoză (mai uşor decât prin pilor);

Rezecția gastrică

- **tip Pean-Bilroth I** - rezecție gastrică subtotală cu anastomoză gastro-duodenală terminoterminală;
- **tip Bilroth II** - rezecție gastrică cu anastomoză termino-laterală Reichel-Polya sau Hoffmeister-Finsterer;
- **rezecție gastrică polară superioară** cu anastomoză eso-gastrică în cazul ulcerului gastric sus situat;
- **gastrectomie totală** (în cazul cancerului gastric înalt şi eso-gastric), urmată de anastomoză eso-jejunală cu ansă în omega sau în "Y" (Roux);
- **gastrectomia subtotală** cu anastomoză gastro-duodenală Pean-Bilroth I;
- **Examenul radiologic baritat al stomacului operat**
  - se poate face după 3-4 săptămâni postoperator;
  - dacă se examinează în primele 10-15 zile după operație se poate constata:
    - penumoperitoneu;
    - dilatarea bontului gastric;
    - stază şi evacuare gastrică întârziată datorită edemului gurii de anastomoză şi protruziei bontului cu pliurile îngroşate în vecinătatea gurii de anastomoză.

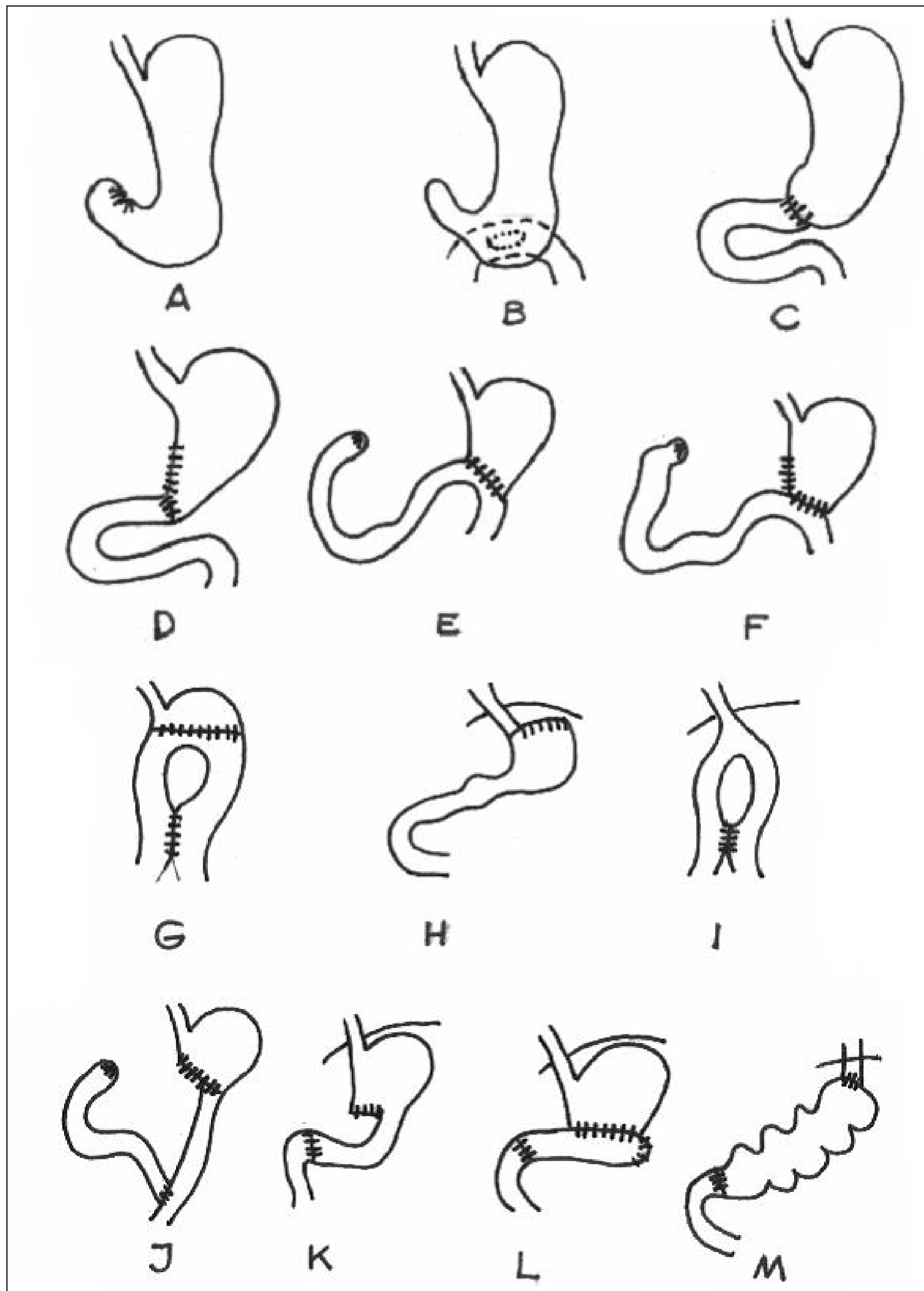


Fig. 9.15. ***Principalele tipuri de intervenții chirurgicale pe stomac:***
A – sutura și înfundarea perforației; B – gastro-entero-anastomoză transmezocolică posterioară; C – rezecție gastrică, procedeu Haberer; D – rezecție gastrică, procedeu Pean-Billroth I; E – rezecție gastrică tip Billroth II, procedeu Reichel-Polya; F – rezecție gastrică Billroth II, procedeu Hoffmeister-Finsterer; G – rezecție subtotală, cu anastomoză tip Braun; H – rezecție fundică; I – gastrectomie totală; J – anastomoză după Roux; K,L – rezecție cu interpoziție de intestin subțire sau colon; M – gastrectomie totală, cu interpoziție de colon sau intestin subțire.

9.1.8.3. Complicații postoperatorii ale stomacului operat

Stenoza gurii de anastomoză

- stagnarea substanței baritate;
- distensie gastrică;
- reflux în ansa aferentă (care se dilată);
- contracții puternice (ineficiente);
- trebuie deosebite dilatațiile organice de cele de natură funcțională.

Tulburări postprandiale precoce (Dumping-sindrom)

- evacuarea precipitată a bontului;
- pasaj accelerat în intestin;
- reflux în ansa aferentă;
- ansa eferentă destinsă, animată de mişcări antiperistaltice care determină refluxul.

Tulburări postprandiale tardive

- la 2-4 ore postprandial;
- diskinezie a intestinului subțire;
- antiperistaltism jejunal;
- fără reflux în ansa aferentă.

Sindromul de ansă aferentă

- refluxul de bariu în ansa aferentă;
- distensiune şi stază secundare refluxului;
- relief al ansei îngroşat, sinuos, animat de mişcări peristaltice şi antiperistaltice foarte puternice;

Microgastria

- datorată bontului gastric restant care este mult prea mic.



Fig. 9.16. Sindrom de ansă aferentă: *stază în ansă cu distensia acesteia*

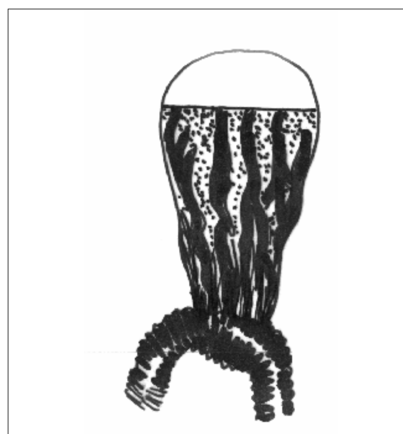


Fig. 9.17. Gastrită de bont *după rezecție gastrică tip Bilroth II*

Gastrita bontului

- datorată bontului gastric cu relief hipertrofic, cu pliuri groase, convergențe spre gura de anastomoză;
- uneori realizează aspect pseudopolipoid.

Stomita

- cauzată de procesul inflamator localizat la nivelul gurii de anastomoză.

Jejunita

- apare datorită procesului inflamator la nivelul jejunului;
- tranzit accelerat al contrastului;
- ştergerea pliurilor mucoasei;
- îngroşarea peretelui intestinal;
- îngustarea lumenului;
- sensibilitate dureroasă la compresie dozată, repetată sub ecran, localizată în epigastru.

Jejuno-ileita

- se datoreşte procesului inflamator al jejunului şi ileonului;
- tranzit accelerat al contrastului;
- sensibilitate dureroasă la compresie dozată, repetată sub ecran, localizată în epigastru.

Invaginarea anselor jejunale în stomac

- complicație rară;
- imagine lacunară situată pe gura de anastomoză sau în imediata vecinătate, ovalară sau rotundă, cu contur neregulat, la nivelul căreia se desenează pliuri de mucoasă jejunală, cu dilatare a bontului gastric şi a ansei aferente;
- dacă invaginarea interesează ambele anse jejunale, imaginea lacunară este dedublată.

Neoplasmul primar al bontului gastric

- apare după rezecții pentru ulcer;
- se constată sensibilitate dureroasă la compresie dozată, repetată sub ecran, localizată în epigastru, cu imagine lacunară, rigiditate, amputarea pliurilor şi gură de anastomoză rigidă, îngustată.

Ulcerul peptic postoperator

- una din cele mai redutabile complicații;
- apare la 1-2 ani postoperator pe gura de anastomoză şi porțiunea inițială a ansei eferente, sub forma unui plus de umplere tipic, sub formă de nişă în relief;
- convergența pliurilor spre nişă;
- semne indirecte: gastrita, stomita, jejunita;
- se poate complica cu fistulizare şi constituirea de fistulă gastro-jejuno-colică.

Refluxul gastroesofagian

- apare după gastrectomia distală ;
- cauze:
  - tracțiunile operatorii din timpul suturărilor;
  - întinderea ligamentului gastro-frenic;
  - explorarea violentă a etajului supramezocolic;
  - dezinserția membranei esofago-diafragmatice ca element de fixare al cardiei;

- urmărirea bontului prin atonia produsă de vagotomie măreşte tracțiunea asupra cardiei;
- gura de anastomoză prea strâmtă are acelaşi efect;
- cardia este beantă;
- unghiul His este obtuz;
- curentul baritat este continuu şi nu se întrerupe la nivel de joncțiune eso-gastrică;
- calibrul esofagian este crescut:

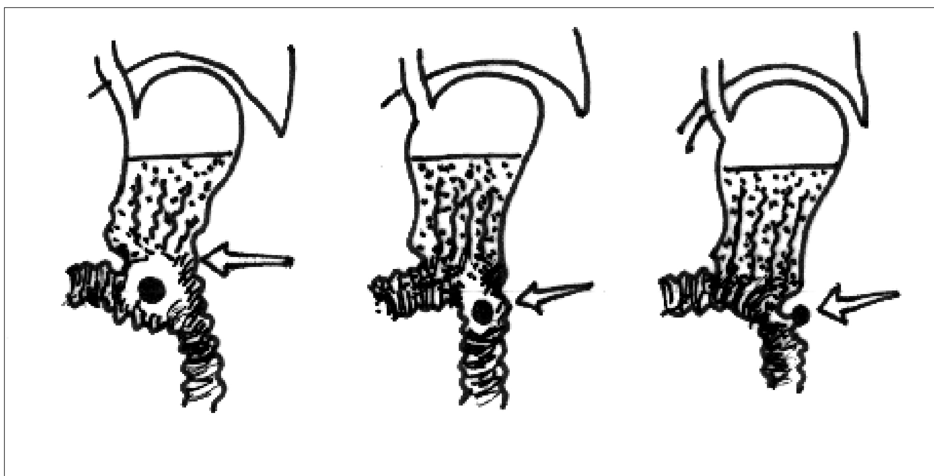


***Fig. 9.18. Ulcer peptic postoperator cu localizări diferite** : în fața gurii de anastomoză şi pe primii 5 cm ai ansei eferente sub forma unui plus de umplere de mici dimensiuni.*

9.2. Radiodiagnosticul duodenului

9.2.1.Considerații preliminare

- Duodenul a fost un organ care o lungă perioadă de timp a fost considerat ca fiind un segment al tubului digestiv interpus între pilor şi valvula ileo-cecală, negândui-se individualitatea.
- Printre pionierii individualizării duodenului se situează la loc de frunte **prof.dr.Iuliu Hațieganu:**

"Duodenul este ignorat, duodenului nu i se atribuie rolul pe care îl are în patologie. . . Simptomatologia suferințelor duodenului nu se cunoaşte şi este greşit interpretată. Poziția anatomică a duodenului - în centrul abdomenului visceral. . . şi legăturile intime viscerale ne explică variabilitatea simtomatologiei şi dificultățile ce le întâmpimăm în diferențierea simptomelor de vecinătate. " (I. Hațieganu - Clinică şi patologie medicală)

- Mai trebuie menționat faptul că tot la acea dată, marele medic a acuzat şi radiologia de lipsă de inițiativă în evidențierea rolului cadrului duodenal în patologie: ". . . **la aceasta a contribuit şi laboratorul de radiologie, care îl vede tot atât de fugitiv pe cât îi şi este de obicei şi tranzitul. "**
- Dar aşa cum spunea regretatul profesor Btînzu, ". . . această situație a fost mult ameliorată printr-o serie de lucrări valoroase ale şcolii româneşti de gastroenterologie: Hațieganu, Lupu, Spîrchez, Bruckner, Păun, Fodor, Stoichiță, Niculescu precum şi de şcoala românească de radiologie. . . "

9.2.2. Noțiuni de anatomie radiologică

- duodenul se distinge prin calibru şi aspect particular, are conexiuni cu canalul coledoc şi pancreatic, este separat de stomac prin şanțul duodeno-piloric şi de ileon prin unghiul duodeno-jejunal TREITZ;
- radiologic se disting patru porțiuni: prima porțiune sau D1 - bulbul duodenal; a doua porțiune, D2 - între genunchiul inferior şi bulb; a treia porțiune, D3 - corespunde genunchiului inferior; a patra porțiune, D4 - ultima porțiune între genunchiul inferior şi unghiul Treitz;
- variantele anatomice - cadrul duodenal în “U”, cadrul duodenal în “V” şi cadrul duodenal în “O”;
- raporturile anatomice cu organele de vecinătate sunt de o deosebită importanță:
  - **prima porțiune D1** - bulbul duodenal: dispus oblic în sus, înapoi şi la dreapta, având raporturi strânse cu fața inferioară a ficatului şi colul vezicii biliare ;
  - **a doua porțiune D2**: cu fața anterioară vine în raport cu colonul transvers, extremitatea lui dreaptă ; mezocolonul o împarte în două :
    - porțiunea supramezocolică: în raport cu colonul transvers, VCI, rinichiul drept, bazinet şi ureter ;
    - porțiunea inframezocolică: în raport cu ileonul
  - **a treia porțiune D3** - raporturi importante prin fața sa anterioară cu rădăcina mezenterului şi vasele mezenterice ;
  - **a patra porțiune D4** - raport prin fața sa anterioară cu stomacul, mezocolonul transvers, ansele intestinale; fața posterioară are raport cu rinichiul stâng şi vasele renale.

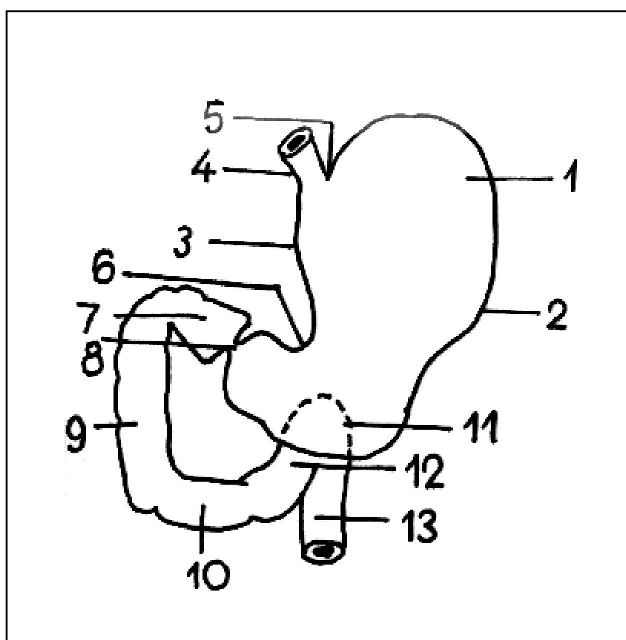


***Fig 9.19. Aspect anatomo radiologic normal a sofagului şi duodenului** : 1 – marea tuberozitate ; 2 – curbura mare ; 3 – curbura mică ; 4 – esofagul ; 5 – unghiul His ; 6 – unghiul gastric ; 7 – bulbul duodenal sau duodenul I ; 8 – pilor ; 9 – duodenul II ; 10 – duodenul III ; 11 – unghiul duodeno-jejunal Treitz ; 12 – duodenul IV ; 13 – jejun.*

9.2.3. Metodele radiologice de investigaţie ale duodenului

- metodele de investigaţie ale duodenului sunt acelaşi ca şi în cazul stomacului;
- trebuie avute în vedere corelaţiile anatomo-funcţionale strânse care există între aceste două segmente ale tubului digestiv.
- **examenul radioscopic televizat, nativ**
  - pune în evidenţă corpi străini radioopaci ingeraţi involuntar sau voluntar (în scop de suicid).
  - pune în evidenţă gradul de implicare al duodenului în cazul suferinţelor abdominale acute chirurgicale.
- **explorarea cu contrast** a duodenului se face prin administrarea orală a acestuia, urmată de:
  - examinarea în diferite incidenţe şi poziţii,
  - un riguros examen în strat subţire, în semiumplere şi umplere completă.
  - incidenţele utilizate sunt cea de faţă (AP) urmată de incidenţele oblice (OAD şi OAS), chiar de profil dacă situaţia cazului în speţă o cere, asociind în mod obligatoriu compresia dozată, repetată sub ecran.
- **examinarea în poziţie Trendelenburg** pune în evidenţă cu mai multă acuitate cadrul duodenal, mai ales când acestei poziţii de examinare i se asociază o serie de metode speciale de examinare (ex. duodenografia hipotonă).
- **examinarea în decubit dorsal**, **în decubit ventral şi decubit lateral drept** se utilizează pentru a evidenţia unele aspecte particulare de patologie, în special când evacuarea iniţială este dificilă sau nu are loc.
- **examenul în dublu contrast** este de asemenea util pentru punerea în evidenţă a unor procese patologice specifice.
- examinarea endoscopică se va efectua mai ales în cazurile problematice, cu patologie intricată, când explorarea radio-logică simplă, nativă şi cu contrast nu a fost suficient de concludentă.

Este important de reţinut faptul că nu există un examen standard al duodenului, ci numai un examen corect şi bine făcut.

- la examenul radiologic, bulbul duodenal normal are o formă aproximativ triunghiulară ; cel hiperton este asemănător unei castane, în vreme ce bulbul duodenal hipoton are o formă care a fost comparată cu o flacără de lumânare.

9.2.3.1. Examenul radiologic simplu, nativ (fără substanţă de contrast)

Constituie o primă metodă prin care se pun în evidenţă:

- imagini aerice şi hidro-aerice ale duodenului şi intestinului subţire;
- imagini de stenoze prin compresiuni de origine extrinsecă, periviscerită sau invadare neoplazică din afară;
- pneumoperitoneu după perforaţie de organ;
- calcificări ganglionare în diferitele grupe ganglionare;
- calculi radioopaci biliari/renali;
- calcificări în peretele chistelor hidatice;
- calcificări pe aria de proiecţie a pancreasului;
- opacitatea hepatică mărită;

- refularea colonului datorită modificărilor de poziție prin aerocolia pronunțată.

9.2.3.2. Examenul radiologic cu substanță de contrast

- reprezintă metoda fundamentală pentru punerea în evidență a modificărilor morfo-funcționale ale cadrului duodenal;
- pentru a avea garanția unei investigații radiologice corecte este nevoie de o pregătire prealabilă a bolnavului care va trebui să fie efectuată cu atenție şi seriozitate;
- bolnavului i se va indica un regim alimentar adecvat cu cel puțin 24 ore înaintea examinării; se vor evita alimentele care fermentează şi care se evacuează cu dificultate, sau lasă reziduu în cantitate crescută;
- bolnavului i se va cere să facă un post alimentar premergător explorării baritate cu cel puțin 8-10 ore, iar eventualele secreții gastrice prea abundente din stenoze, din alte tulburări de evacuare gastro-intestinală (gastroduodenite, ulcer gastric, ulcer duodenal, etc.) vor fi extrase prin sondă;
- se impune evitarea fumatului şi a constipației care influențează funcția duodenului;
- se va interzice în această perioadă administrarea de droguri care modifică comportamentul funcțional al tubului digestiv în general şi şterge aspecte morfo-funcționale duodenale valoroase pentru diagnostic, sau provoacă false reacții duodenale;
- suspensia baritată, bine omogenizată, fără a fi prea fluidă sau cu bule de aer, se va administra în funcție de ora examinării şi aspectele morfo-funcționale care se urmăresc: o secreție crescută va necesita un prânz baritat mai consistent, în vreme ce în caz de strâmtări duodenale cantiatatea va fi mai mică şi mai fluidă;
- radioscopia televizată după ingerarea prânzului baritat opac este utilizată ca o fază obligatorie a examinării radiologice în scopul verificării generale a tranzitului gastro-duodenal, a aprecierii tonusului şi peristaltismului duodenal, a evidențierii în linii mari a mopdificărilor morfologice, în vederea fixării lor pe radiografii, pentru a putea stabili care vor fi pozițiile în care se vor efectua radiografiile;
- această primă fază are un caracter orientattiv pentru a putea lua contact cu aspectul general morfo-funcțional al duodenului; este de asemenea momentul cel mai oportun pentru efectuarea radiografiilor în strat subțire;
- **considerăm lipsită de oportunitate o radioscopie prelungită, deoarece este inutilă ca informație difinitivă şi este periculoasă în privința iradierii**; la fel compresia cu intenție de malaxare a organului nu reprezintă altceva decât pierdere de timp util pentru înregistrarea aspectelor radiologice semnificative pentru radiografii.

9.2.3.3. Examenul radiografic

- este a doua fază importantă a examenului baritat, pentru că ea reprezintă baza materială esențială pentru înregistrarea dinamică a aspectelor radiologice duodenale;
- efectuând radiografii multiple (de ansamblu şi seriografii) există posibilitatea evidențierii unor detalii semnificative care nu pot fi sesizate cu ochiul la radioscopie;
- examenul baritat în strat subțire pe radiografiile de ansamblu şi seriografii cu compresie dozată este o altă fază deosebit de importantă şi de valoroasă pentru diagnosticul diferențial dintre modificările mucoasei de origine intrinsecă sau extrinsecă, dar mai ales pentru diagnosticul de etapă în procesele extrinseci;
- compresia dozată, repetată sub ecran este menită a verifica aspectul mucoasei şi modificările de contur; efectuată cu multă atenție, răbdare şi blândețe, evidențiază clar amprentele marginale existente, iar pe de altă parte nu creează modificări false ale conturului duodenal cu ajutorul compresorului;

- tehnica examenului în semiumplere şi apoi în umplere completă, împreună cu fazele amintite mai sus se foloseşte în toate cazurile, deoarece ea furnizează cele mai preţioase informaţii asupra conturului, volumului, formei, raporturilor anatomice şi funcţiei motorii a duodenului;
- punerea duodenului sub tensiune în urma umplerii lui cu contrast, combinată cu cele mai variate poziţii şi incidenţe ale bolnavului, creează posibilitatea descoperirii celor mai discrete amprente, refulări, compresiuni şi tulburări mecanice de tranzit. Se pun în evidenţă atât modificările conturului intern cât şi extern ale duode-nului, în raport cu modul de a acţiona al procesului expansiv, respectiv din afară sau din interiorul potcoavei duodenale.

9.2.3.4. Probele farmacodinamice

- creează condiţii cât mai favorabile unei mulări perfecte a duodenului pe capul şi corpul pancreatic, prin încetinirea tranzitului şi relaxarea peretelui duodenal datorită substanţelor farmacodinamice;
- morfina este una dintre cele mai folosite substanţe farmacodinamice; ea produce hipertonia şi hiperchinezia stomacului, cu dilatarea duodenului şi stază, dar părerile sunt contradictorii, unii autori susţinând că la nivelul duodenului există iniţial o fază de hipertonie, urmată de hipotonie;
- dintre substanţele farmacodinamice mai puţin utilizate azi trebuie amintitte insulina (10 U în cursul examinării), atropina (0,25 mg subcutanat cu acţiune asupra bulbului), papaverina, nitritul de amil, histamina, etc.;
- metoda hipotoniei duodenale, care se realizează fie prin introducerea bariului direct în duoden cu ajutorul unei sonde duodenale prin suprapresiune, fie prin introducerea contrastului în duoden cu ajutorul sondei, asociată cu ganglioplegice;
- în opinia noastră, administrarea de substanţe modificatoare de comportament, împiedică orice apreciere a tonusului şi chineticii, precum şi a dinamicii mucoasei duodenale;
- în fine, dar nu în cele din urmă trebuie să amintim o serie de investigaţii radiologice sau neradiologice mai complicate şi laborioase care pot aduce elemente de diagnostic pentru evidenţierea procese-lor patologice de vecinătate ale cadrului duodenal.

9.2.3.5. Metodele de explorare vasculară (arterială şi venoasă)

- aduc date interesante în privinţa diagnosticului tumorilor extrin-seci duodenului şi intestinului.

9.2.3.6. Explorarea izotopică a pancreasului cu metionină marcată cu seleniu-75

- este laborioasă, necesită regim special şi tratament prealabil al bolnavului (scintigrafie hepatică prealabilă cu aur coloidal 198), urmată de scintigrafia pancreasului (prin ecranizarea ficatului).

9.2.3.7. Pancreatografia peroperatorie prin cateterism al canalului Wirsung

- este de mare valoare pentru diagnosticul intra-operator al afecţiunilor pancreasului.

9.2.3.8. Pancreato-colangiografia endoscopică retrograda

- efectuată cu ajutorul fibroduodenoscopului
- este o metodă care ţine de domeniul radiologiei intervenţionale, fiind laborioasă şi necesitând aparatură specială costisi-toare, înalt specializată.

9.2.3.9. Ecografia

- este o metodă imagistică prin care pancreasul şi retroperitoneul se pot examina neinvaziv, dar există o serie de dezavantaje legate de meteorismul accentuat, starea de obezitate şi conţinutul postprandial care împiedică buna lor vizualizare.

9.2.3.10. Tomografia computerizată

- este metoda imagistică de mare randament care în cazul proceselor patologice de vecinătate ale cadrului duodenal le pune în evidenţă cu acuitate.

9.2.3. Ulcerul duodenal bulbar

- boala ulceroasă constă în contradicţia dintre agresiunea clorhidropeptică şi rezistenţa scăzută a mucoasei duodenale;
- în ulcerul duodenal, agresiunea clorhidropeptică este mai pronunţată, mucoasa duodenului fiind mai puţin rezistentă (este mai subţire);
- simptomatologie clinică este foarte diversă şi cuprinde foame dureroasă, durere tardivă/hipertardivă, cu periodicitate (mică sau mare), greţuri, vărsături, scădere ponderală;
- la examenul clinic se constată durere epigastrică cu iradieri din cele mai diverse.
- ulcerul duodenal poate evolua concomitent cu ulcerul gastric când vorbim de boală ulceroasă în balanţă;
- ulcerul duodenal afectează vârsta tânără în general, cu o repartiţie pe sexe masculin/ feminin de 4: 1;
- ulcerul duodenal este localizarea cea mai frecventă a bolii ulceroase, cu o mare variabilitate de aspecte radiologice în raport cu faza de evoluţie (90%);
- investigaţia radiologică poate fi negativă pentru ulcerul duodenal deoarece radiologul nu găseşte modificări evidente ale bulbului duodenal - astfel boala există, fără a avea un corespondent radiologic evident; se descriu o serie de modificări morfofuncţionale ale bulbului duodenal sub forma unor semne indirecte sau semne minore;
- examinarea radiologică în formele de debut ale ulcerului duodenal poate pune în evidenţă fenomene inflamatorii la nivelul bulbului reprezentate de bulbite.

Relaţia bulbită - ulcer duodenal constituie faze de evoluţie ale aceleiaşi afecţiuni, având ca argumente în acest sens următoarele:

- **bulbita are o simptomatologie identică cu cea a ulcerului duodenal;**
- **bulbita reprezintă o etapă intermediară în apariţia ulcerului duodenal la examenul endoscopic;**
- **bulbita urmărită radiologic evoluează spre un ulcer duodenal cu apariţia nişei;**
- **bulbita necesită acelaşi trata-ment ca ulcerul duodenal în evoluţie;**
- **radiologul are sarcina de a pune diagnosticul de bulbită, cu diferitele ei forme evolutive, spre a descoperi din timp elementele care o apropie de ulcerul duodenal**.

9.2.3.1. Aspectele radiologice ale bulbitei

- în **bulbita simplă** explorarea radiologică evidențiază pliuri paralele, îngroşate, curburi bulbare mai groase, evacuarea incompletă, cu faze lungi de acalmie, resturi de bariu între pliuri;
- în **bulbita edematoasă** vorbim de un stadiu mai avansat prin edem deoarece nu se recunoaşte mucoasa normală, bulbul este mărit de volum, evacuarea este deficitară, din cauza unor zone de edem;
- în **tipul reticulat** există o rețea reticulată cu proeminența zonelor de edem, iar în tipul polipoid se constată multiple imagini lacunare, ovalare care dislocă bariul şi acoperă pliurile realizând aspect fals polipoid - confuzia cu polipii este posibilă în multe cazuri.

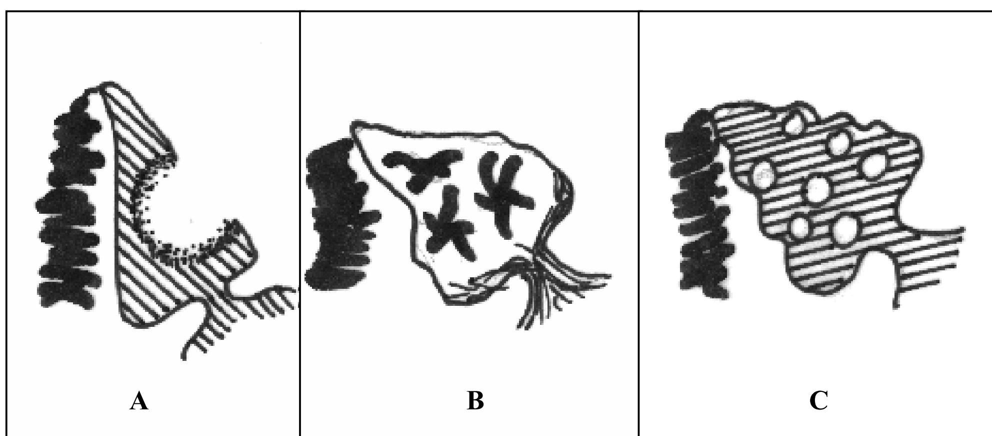


Fig 9.20. Aspectul mucoasei şi conturul bulbului duodenal în bulbite *: A – bulb duodenal, cu imagine scobită în semilună ; B – forma reticulată, cu mucoasă turgescentă, cu resturi de contrast între proeminențele bulbului, realizând aspect stelat sau în "fagure de miere" ; C – forma polipoidă, cu aspect de "panou găurit" datorită dislocuirii contrastului prin mameloanele mucoasei (după Chişleag, modificat).*

- **tipul nouros** se caracterizează prin edem bulbar extins, conturul şi pliurile bulbare şterse, de aspect „flou" cu opacefiere neomogenă, cu un bariu cenuşiu – murdar, cu tendința bariului la precipitare;
- **tipul pseudoulceros** prezintă cele mai variate modificări ale conturului bulbar datorită zonelor de edem;
- **bulbita pătată** este dominată de evoluția procesului inflamator spre ulcerare cu eroziuni ale mucoasei şi microulcerații;
- este de reținut că **evidențierea se poate face printr-o foarte bună tehnică a stratului subțire, cu dozare a compresiei şi interpretare corectă.**

N. B. : bulbita constituie o fază premergătoare sau chiar prima fază a evoluției unui ulcer duodenal.

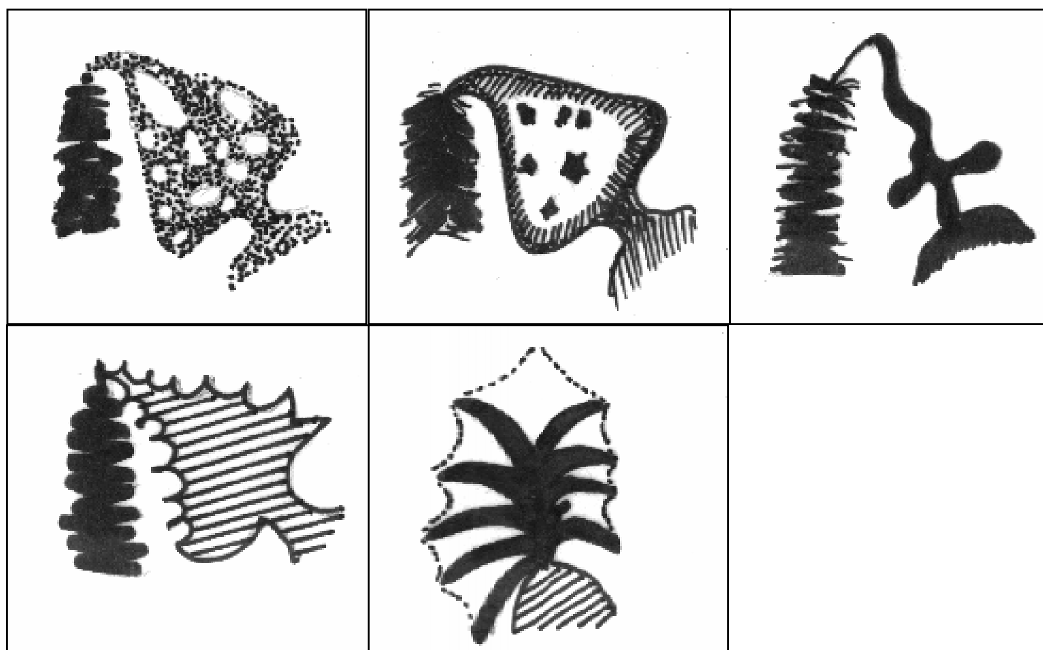


Fig 9.21. Aspectul mucoasei şi conturul bulbului duodenal în bulbite *: A – aspect nouros al bulbului ; B – bulbită de aspect pătat ; C – bulb ftizic în cadrul bulbitei stenozante ; D – bulbită cu margini dințate şi aspect în "timbru de carte poştală" ; E – aspect al bulbului în "snop de spice" (după Chişleag, modificat).*

9.2.3.2. Aspecte radiologice ale ulcerului duodenal

- **nu se poate vorbi de ulcer duodenal decât în prezența nişei bulbare în relief;**
- **Nişa bulbară** este un semn major direct, de bază care se aseamănă cu nişa gastrică foarte mult, având o serie de caracteristici distincte după cum urmează:
  - în evoluția nişei bulbare predomină procesul inflmator exudativ şi infiltrativ;
  - ulcerele bulbare sunt mai puțin profunde din cauza peretelui subțire al duodenului;
  - nu se poate observa gulerul nişei şi implicit nişele nu sunt mari;
  - vindecarea are loc cu importante deformări ale peretelui bulbar;
  - penetrația până la seroasă provoacă periviscerită cu punct de plecare intrinsec;
  - aspectul nişei este în funcție de prezența deformației bulbului şi a sediului ei (fețe sau pe curburi).
- **Nişa bulbară fără deformarea bulbului**
  - constituie expresia unui ulcer recent, care oferă posibilitatea unui tratament medicamentos şi nu chirurgical.

a. Nişa în incidență de față

- are **aspect în "cocardă", "rozetă",** sub formă de pată rotundă, ovalară, persistentă, centrobulbară, cu zonă de edem periulceros, bulb mărit de volum, cu evacuare dificilă şi convergență de pliuri spre nişă;

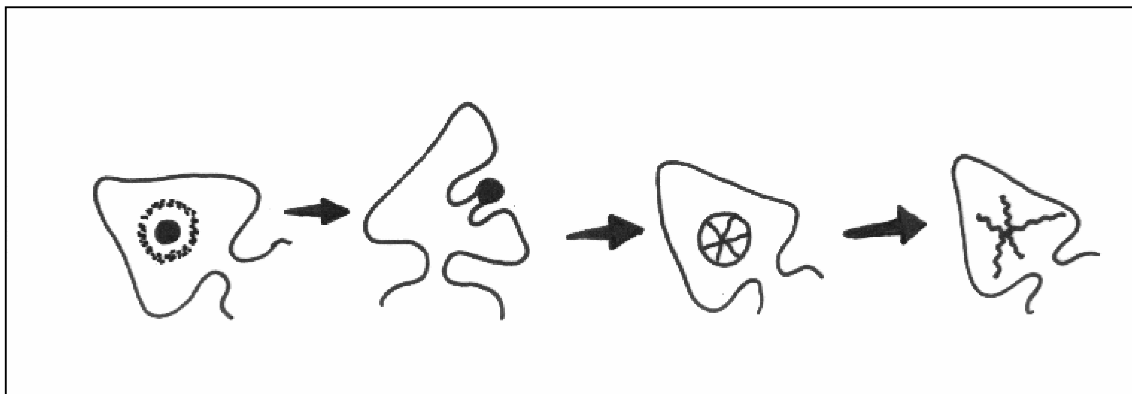


***Fig 9.22. Nişă bulbară, fără deformarea bulbului**, cu aspect "în cocardă" sau "rozetă", prezentă pe mica curbură bulbară, cu convergenţă de pliuri spre nişă şi cicatrice stelară în stadiul final.*

- aspectele radiologice sunt diverse : **kissing ulcus Moynihan**, cu o nişă pe peretele anterior şi o nişă pe peretele posterior, nişă izolată (din cauza edemului mare) şi nişe faţă în faţă (care se aplaudă);
- diagnostic diferenţial va trebui să aibă în vedere petele de bariu restante, pilorul prins ortograd la baza bulbului, (o adevărată capcană care trebuie evitată).

- **Nişa bulbară cu deformarea bulbului**
  - nişă bulbară în incidenţa de faţă pe fond de edem (mai mult sau mai puţin extins) împiedică vizualizarea unei porţiuni din bulb din cauza acestuia;
  - nişa bulbară de faţă prezintă variate deformări ale bulbului ;

b. Nişa curburilor şi recesurilor

- este caracterizată printr-un plus de umplere ce proemină din contur, fiind greu de pus în evidenţă (chiar şi cu endoscopul).

- **Deformaţiile bulbare**

Constituie al doilea element definitoriu şi marcă sigură a evoluţiei unui ulcer duodenal.
Sunt descrise cele mai variate forme:

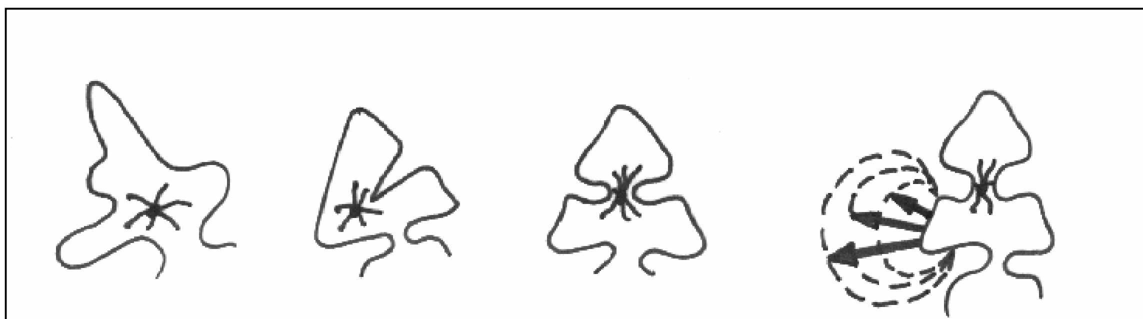


***Fig 9.23. Deformaţii bulbare ca elemente definitorii în evoluţia ulcerului duodenal** ; sunt prezente ancoşe şi incizuri pe curburi unilateral şi bilateral, producând stenoză mediobulbară ; recesul marii curburi dilatat diverticular în etape.*

Aspecte radiologice de rigiditate bulbară

- rigiditatea deformează bulbul datorită modificărilor edematoase şi inflamatorii ale mucoasei şi submucoasei;
- scurtarea imaginii bulbare datorită retracţiei realizează “aspect în pălărie mexicană”.
- Imaginile de retracţie bulbară sunt:
  - **incizurile bulbare:** tracţiuni ale peretelui bulbar spre zona ulceraţiei când urmărirea în evoluţie poate arăta caracterul funcţional sau organic, ca expresie a unui proces cronic de scleroză, periviscerită;
  - **ancoşele bulbare:** minus de umplere rotunjit, ovalar, regulat de tracţiuni ale peretelui bulbar spre zona ulceraţiei fiind expresia unui proces acut; urmărirea în evoluţie demons-trează caracterul trecător, funcţional.

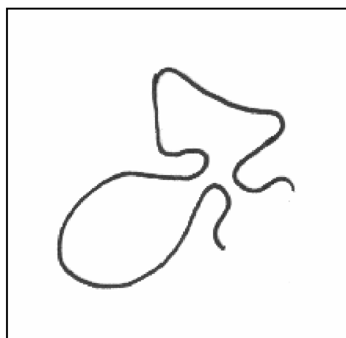


Fig 9.24. Ulcer duodenal bulbar cronic*, cu recesul marii curburi deformat pe fondul de scleroză în evoluţia ulcerului duodenal – diverticul Cole.*

- **Imaginile pseudodiverticulare**

Prezintă expansiuni ale pereţilor bulbului ulceros cronic când după localizare şi persistenţă se deosebesc:

  - **diverticulul Cole** definit ca dilatare progresivă a recesului extern al bulbului duodenal, când musculatura mai slabă a recesurilor (mai ales cel extern) cedează în faţa obstacolului stezonat al ulceraţiei cât şi din cauza procesului inflamator fragilizant;
  - este important de reţinut că diverticulul Cole marchează procesul de scleroză în evoluţia ulcerului duodenal.

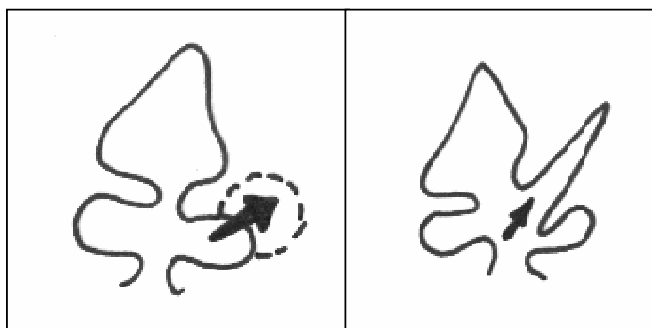


Fig 9.25. Pungă Hart *pe recesul intern al micii curburi, datorită diverticulizării peretelui bulbar între două zone de scleroză ; diverticul Akerlund, ca plus de umplere sub impulsul undelor peristaltice.*

.

- **punga Hart** constituie o diverticulizare a peretelui bulbar între două zone de scleroză; apar mai ales pe curbura mare are formă alungită, rotunjită, colţuroasă prin reţinerea contrastului.
- **diverticulii Akerlund** sunt imagini pseudodiverticulare, pasagere, fugace, care apar în unele zone situate între punctele sclerozate, ca dilataţii sub impulsul undelor peristaltice, în evoluţie şi care îşi pot schimba topografia.

Bilocularea bulbară

- este reprezentată de strâmtări neregulate, de diferite intensităţi şi forme şi este asociată cu tulburări de evacuare;
- **tipuri de imagini : imagini în treflă, imagini în ciocan, imagini în ceas de nisip, imagini în fluture imagini în formă de viespe, etc.**

Modificările funcţionale şi morfo-funcţionale

- asociate ulcerului duodenal sunt reprezentate în primul rând de bulbul duodenal intolerant, cu evacuare bulbară accelerată, care relevă acuitatea procesului inflamator;
- vizibilitatea prelungită a bulbului cauzată de hipotonia şi dilatarea bulbului, (reprezintă reversul bulbului nouros intolerant);
- modificările morfo-funcţionale ale cadrului duodenal în ansamblu se datoresc confluenţei bilio-pancreatico-duodenale şi care conduc la duodenita generalizată

Modificările morfo-funcţionale ale pilorului

- se datoresc lărgirii pilorului când nişa este în apropierea lui;
- urmată de excentrizarea pilorului prin procese cicatriceale, când evacuarea nu mai are loc prin pilorul central.

Forme clinico-radiologice de ulcer duodenal

Elemente radiologice ale bulbului ulceros cronic după Gutmann:

- obligativitatea nişei bulbare;
- noţiunea de edem bulbar;
- elementul funcţional cu defor-mări spastice: ancoşe, incizuri, diverticuli;
- îmbinarea elementului scleros definitiv cu noţiunea de edem conduce la clasificarea ulcerelor duodenale bulbare în forma următoare :

1. Forma edematoasă: cazurile acute, la primele crize cu :

- nişă în relief;
- zonă de edem;
- vizibilitatea prelungită a bulbului sau bulbul cu imagine durabilă Groedel;
- dilataţie inflamatorie atonă tranzitorie Gutmann.

2. Forma edemato-scleroasă:

- nişă;
- zonă de edem cu scleroza submucoasei (care dă aspect striat cu imagine în ocardă, rozetă);
- cicatrice stelară (care reprezintă eticheta bolii ulceroase);

- modificarea curburilor prin incizuri.

3. Forma sclero-edematoasă

- caracterizată prin pusee ulceroase repetate, care duc la scleroză submucoasă şi musculoasă;
- retractare;
- modificare care se finalizează prin deformarea bulbului.

4. Ulcerul calos

- sau cronic înglobează nişa cicatricială şi deformări mari de contur ale bulbului.

5. Ulcerul duodenal cu periduodenita

- are loc atingera stratului seros cu periviscerită şi accenturea deformărilor.

Ulcerul post-bulbar

- este dispus post-bulbar şi pe porțiunea supravateriană a lui D2 având elemente constitutive nişa în relief, îngustarea duodenului pe porțiunea interesată;
- prezența sa aduce în discuție posibilitatea unui ulcer Zollinger-Ellison (care nu se vindecă cu tratament obişnuit).

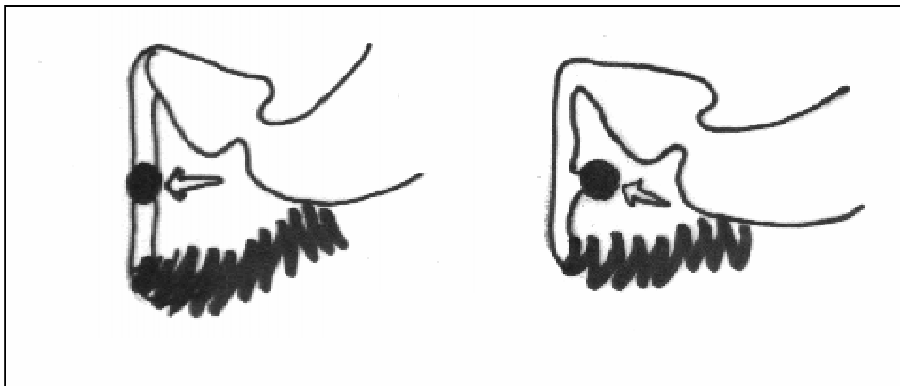


***Fig 9.26. Ulcer duodenal post-bulbar**, cu porțiunea II-a duodenului mult îngustată, prin fenomene inflamatorii supra-adăugate.*

9.2.3.3. Diagnosticul diferențial radiologic

Ulcerul duodenal bulbar se va diferenția de:

- **diverticolul duodenal**
- **resturile de contrast opac în bulb (sulfat de bariu, medicamente radioopace)**
- **corpi străini radioopaci**
- **pilor prins ortograd**
- **calculi radioopaci biliari**
- **calculi radioopaci renali;**

9.2.3.4. Complicațiile ulcerului duodenal bulbar

Sunt date de **hemoragia, perforația, stenoza pilorică, fistulele bilio-digestive, periviscerita** cu constituirea de **sindrom aderențial**.

Stenoza pilorică

- în producerea stenozei pilorice există cauze organice produse de ulcerul duodenal cronic, ulcerul piloric, mai rar ulcerul micii curburi gastrice din regiunea antro-pilorică, cancerul gastric, precum şi cauze de natură spastică datorită unui ulcer din vecinătate, a unei colecistite sau apendicite;
- suspensia baritată este evacuată în mod normal în $2^1/_2$-3 ore; în caz de stenoză pilorică, bariul este reținut peste 4-6-8 ore de la administrare;
- examenul radiologic se efectuează după aspirație sau spălătură gastrică, îndepărtând lichidul alimentar de stază şi resturile alimentare;
- în cazul stenozei pilorice de cauză spastică, pilorul permite la început tranzitul unei cantități reduse de suspensie baritată, urmat apoi de instalarea spasmului şi îngustarea tubulară a regiunii;
- deşi zona antro-pilorică este animată de un peristaltism accentuat nu se produce evacuarea gastrică, decât când cedează spasmul;
- stenoza pilorică organică inițial este spastică, apoi se instalează scleroza ce determină procese retractile.

Stadiul inițial

- face ca stenoza pilorică să se caracterizeze prin peristaltism accentuat (chiar disecant), sindrom altern descris de Barret - episoade de peristaltism viu alternând cu perioade de acalmie (lipsite de peristaltism) ;
- se observă "aripioarele" descrise de Schlesinger pe ambele curburi în regiunea antropilorică; care apar cu intermitență şi sunt datorate ineficienței perioadei hiperkinetice;
- evacuarea gastrică se produce în intervalele de linişte, lipsite de peristaltism, în rest pilorul este spastic;
- dacă se instalează progresiv fenomenele organice stenozante, apare în plus dilatarea stomacului, la început la nivel antral cu devierea pilorului spre dreapta, stomacul luând aspect de "galoş"; mai târziu antrul se destinde în jos.

Perioada de stare

- se evidențiează staza gastrică cu lichid alimentar de stază abundent şi substanța de contrast dispersată sub formă de flocoane mari, ce cad ca şi fulgii de zăpadă şi se sedimentează în partea declivă a stomacului dilatat, ptozat;
- pot fi prezente perioade de hiperkinezie gastrică cu unde disecante alternând cu perioade lungi de atonie;
- canalul piloric se evidențiază cu dificultate (eventual în poziția de decubit lateral sau ventral), fiind alungit şi îngustat;
- aspectul persistă şi la testul cu morfină, explicând natura organică a stenozei. Stomacul se evacuează după 8-10 ore, chiar 24 ore, uneori deloc;
- stenoza pilorică decompensată corespunde insuficienței musculaturii gastrice, cu aspect de "chiuvetă", aton, mult dilatat şi cu cantitate crescută de lichid de stază; stomacul ptozat coboară sub linia crestelor iliace, uneori până în micul bazin;

- după 24 ore de la ingestia substanței de contrast poate rămâne în stomac 1/2 sau 1/3 din cantitatea inițială;
- examenul radiologic trebuie să stabilească natura stenozei şi gradul ei.

Diagnosticul diferențial se face cu:

Stenoza canceroasă

- dilatația gastrică nu este atât de pronunțată, ca în cea ulceroasă, cancerul infiltrând pereții stomacului, iar spasmul piloric nu este aşa de accentuat;
- antrul are pereții rigizi şi nu supli şi destinşi accentuat ca în ulcer;
- tunelul canceros permite trecerea bariului în mod continuu şi filiform, în schimb spasmul din ulcer nu permite evacuarea stomacului.

Ptoza gastrică cu atonie

- stomacul alungit are polul inferior dilatat situat la stânga coloanei vertebrale nu la dreapta ca în stenozele pilorice;
- la examenul în decubit lateral drept sau ventral pilorul permite evacuarea gastrică normală;
- stenoza pilorică de natură inflamatorie însoțeşte gastrita hipertrofică sau atrofică cu localizare antrală;

De reținut:

- **diagnosticul pozitiv radiologic al ulcerului duodenal se pune pe baza unui examen complex baritat în strat subțire, semiumplere, umplere completă, asociat cu compresie dozată sub ecran;**
- **semiologia radiologică se compune din semne directe: nişă în relief cu zonă de edem şi semne indirecte: hipertonie, hipersecreție, hiperchinezie, rectitudine, rigiditate, retracție (3H+3R);**
- **este important de reținut că bulbita reprezintă o verigă de bază în lanțul evolutiv al ulcerului duodenal;**
- **totodată asocierea examenului radiologic cu cel endoscopic(în cazuri neconcludente sau în caz de dubiu!) conduce la beneficii reciproce, fapt pentru care urmărirea în evoluție se impune cu necesitate.**

BIBLIOGRAFIE SELECTIVA

1. ***Aledescu C.*** –"Neurodiagnostic", Editura Junimea, Iasi, 1982;
2. ***Varcan Fl., Popescu P., Voicu Tr.*** –"Diagnosticul radiologic in patologia oraganelor toracale", Editura Medicala, Bucuresti, 1980;
3. ***Barcan Fl.*** –"Diagnosticul diferential radiologic in patologia organelor toracale", Editura Medicala, Bucuresti 1981;
4. ***Birzu I.*** "Radiologie medicala", Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1996;
5. ***Buruian M.*** –"Radiologia Stomatologica", Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1996;
6. ***Buruian M.*** – "Radiologie- Manual practic", Editura Imprimeria de Vest R.A., Pradean, 1998;
7. ***Chapman St., Nakielny R***.- "Aids to Radiological Differential Diagnosis W.B". Saunders Company Ltd. ,1992
8. ***Chisleag Gh***.- "Radiologie Medicala",Editura Litera, Bucuresi, 1986;
9. ***Grancea V.*** –"Bazele Radiologiei si Imagisticii Medicale", Editura Medicala, Analtea, Bucuresti, 1996;
10. ***Lunderquist A.,Pettersson H.*** –"Gastrointestinal and Urogenital Radiology", Butler & Tanner Ltd, London, 1991;
11. ***Nubert Gh., bignion H***., -"Radiodiagnosticul rihichiului si ureterelor", Editura Facla, Timisoara, 1983;
12. ***Ordeanu A.*** –"Tratat de radiologia Tubului Digestiv", Editura Dacia, Cluj Napoca, 1985;
13. ***Pana I., Vladarescu M.*** – "Radiologie - aparatul respirator", Editura Dacia, Cluj Napoca, 1983;
14. ***Radulescu D.*** –"Radiologie Medicala " Atelierul de multiplicare IMF Cluj-Napoca,1983
15. ***Schmitzer Gh***., -"Radiologie Medicala", Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1967;
16. ***Sfrangeu S.,Elezterescu R., Covalcic M., Vaida M.*** –"Bazele imagisticii medicale", Editura Polsib Sibiu, 1995.
17. ***Grainger G., Allison D.*** –"Diagnostic Radiology", Ed. Harcourt Publishers Ltd. Vol I,II, III 2001;
18. ***Sutton D. et all.*** A Textbook of Radiology and Imaging. Elsevier Sciences, 2003;
19. ***Dahnert W.***, - "Radiology Review Manual", 4 th ed; 1998;
20. ***Resnik D., Kransdorf M. J***., - "Bone and Joint Imaging" ,3rd edition, Elvevier Inc, 2005;